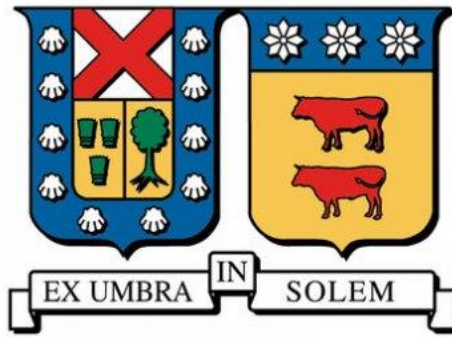




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**PROPUESTA DE PROGRAMA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR PARA
AUMENTAR LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y HABILIDADES DE NIVEL
SUPERIOR EN NIÑOS DE PRIMER Y SEGUNDO BÁSICO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

AUTOR

MAURICIO ESTEBAN PONCE LÓPEZ

PROFESOR GUÍA

MARÍA PILAR GÁRATE CHATEAU

CORREFERENTE

PABLO TOMÁS ÁGUILA PÉREZ

STGO, 31 DE MAYO DE 2020

RESUMEN EJECUTIVO

La educación tradicional poco a poco se ha visto forzada a dejar en evidencia sus debilidades en el desarrollo psicológico, social, afectivo, emocional e intelectual de los alumnos debido a las nuevas exigencias que el mismo desarrollo de los países trae consigo. Estas competencias y habilidades que son requeridas actualmente, como es el caso de la creatividad, la innovación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la autorregulación y la comunicación efectiva, entre otros, no son fáciles de desarrollar con un modelo educativo que fomenta la competencia y la comparación constante en vez de la colaboración.

La neurociencia educacional o neuroeducación, busca enriquecer las prácticas de enseñanza y aprendizaje mediante el conocimiento que se tiene de los procesos cerebrales que controlan, motivan o estimulan las emociones, la curiosidad y la atención, que a su vez, y en conjunción con la metodología STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), basada en el aprendizaje integrado de todas las disciplinas científicas y caracterizada por su visión activa, indagatoria y constructivista del aprendizaje, logran generar una suerte de simbiosis, para beneficiar finalmente aún más el proceso educativo.

En este trabajo de memoria se presenta una propuesta de cuatro actividades y el diseño de una clase científica para niños de primero y segundo básico, utilizando tanto la neurociencia como el modelo STEM. Además, esta propuesta se presenta de tal manera, que puede ser replicada y utilizada para crear nuevas actividades o proyectos y lograr transmitir de mejor manera algún objetivo de aprendizaje que el educador pueda tener en mente.

A través de la evidencia presentada en este documento y la posible incorporación de estas metodologías a un contexto real en las salas de clases, se espera concientizar la importancia y urgencia de incorporar un sistema educativo a la altura de las necesidades actuales, con mayor inversión en infraestructura, en educación pública, perfeccionamiento docente, capacitación de nuevos profesionales en neurociencia y repositorio nacional de actividades científicas llamativas que despierten la curiosidad de los alumnos en cada uno de los objetivos de aprendizaje, con el fin de formar alumnos integrales, que puedan desarrollar habilidades tanto técnicas como de liderazgo, sociales, carismáticas y de autoconocimiento.

ABSTRACT

Traditional education has progressively been forced to reveal its weaknesses in the psychological, social, affective, emotional, and intellectual development of students due to the new demands that the progress of countries brings with it. The skills and abilities that are currently required, such as creativity, innovation, critical thinking, problem solving, self-regulation and effective communication, among others, are not easy to enhance, especially within an educational model that encourages competition and constant comparison instead of partnership and cooperation.

Educational neuroscience, or neuroeducation, attempts to find the enrichment of teaching and learning practices through the knowledge of the brain processes that control, motivate or stimulate emotions, curiosity and attention that, at the same time, and in combination with the methodology STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), based on the integrated learning of all scientific disciplines and characterized by its active, investigative and constructivist vision of learning, manage to generate a type of symbiosis, to finally benefit the educational process.

In this memoir, a proposal of four activities and the design of a scientific class for children of first and second grade are presented, using both, neuroscience, and the STEM model. Furthermore, this proposal is presented in a way that it can be imitated and used to create new activities or projects and to transmit in a better way any learning objective that the educator may have in mind.

Through the evidence presented in this document, and the possible incorporation of these methodologies to a real context in classrooms, it is expected to raise awareness of the importance and urgency of incorporating an educational system that meets current requirements, with higher investment in infrastructure, public education, teachers improvement, training of new professionals in neuroscience, and national repository of striking scientific activities that awaken the curiosity of students in each of the learning objectives, in order to train upright students, who can develop technical skills, leadership, social abilities, charisma as well as self-knowledge.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo General.....	13
2.2	Objetivos Específicos.....	13
3	MARCO TEÓRICO.....	14
3.1	Mejores Modelos Educativos del siglo XXI.....	14
3.1.1	Modelo Montessori.....	14
3.1.1.1	El día a día	15
3.1.1.2	El currículo Montessori	16
3.1.2	Modelo Finandés	17
3.1.3	Modelo de Neuroeducación	18
3.1.4	Modelo STEM.....	19
3.2	Los Recuerdos, la memoria a largo plazo y la Neurociencia	20
3.2.1	La Curva del Olvido	20
3.2.1.1	Método de los Ahorros	20
3.2.2	Memoria a Largo Plazo (MLP)	21
3.2.2.1	La Fisiología detrás de la MLP	23
3.2.3	La Neurociencia	25
3.2.3.1	La Neurociencia del Color	26
3.2.3.2	La Neurociencia de la Música.....	27
3.3	¿Cómo aprendemos? - Estilos de Aprendizaje	31
3.3.1	Modelos de Estilos de Aprendizaje.....	32
3.3.1.1	Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder (PNL).....	32
3.3.1.2	Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner	35
3.4	¿Cómo enseñamos? - Estrategias de Enseñanza	41
3.4.1	Relación entre Estrategias de enseñanza y los Estilos de Aprendizaje.....	43
3.4.1.1	Metáfora	45

3.4.1.2	El pensamiento visual.....	46
3.4.1.3	La Fantasía.....	48
3.4.1.4	Aprendizaje Multisensorial.....	48
3.4.1.5	Experiencia Directa.....	50
3.5	Estudio del grupo objetivo	51
3.5.1	MINEDUC.....	51
3.5.1.1	Objetivos de Aprendizaje	51
3.5.2	Desarrollo Biológico.....	52
3.5.2.1	Desarrollo Físico.....	52
3.5.2.2	Desarrollo Social.....	53
3.5.2.3	Desarrollo Cognitivo	55
3.5.2.4	Desarrollo Emocional.....	59
3.5.2.5	La Atención y concentración en los niños	61
3.6	Cómo planificar una Clase	63
3.6.1	El Modelo Inductivo.....	63
3.6.1.1	Planificación de la clase	64
3.6.1.2	Resumen del proceso.....	66
3.6.1.3	Lo importante del modelo.....	67
3.7	Métodos de evaluación.....	68
3.7.1	¿Qué es una rúbrica?.....	68
3.7.2	¿Cómo elaborar una rúbrica?	69
4	PROPUESTA	73
4.1	Ejes comunes.....	73
4.2	Selección de Objetivos de Aprendizaje.....	74
4.3	Ambiente.....	75
4.3.1	Disposición de los objetos en la Sala	75
4.3.2	Confort.....	75
4.3.3	Música	75
4.3.4	Reglas de Oro.....	76

4.3.5	Método de reforzamiento Pasivo	76
4.3.6	Horarios y Época	76
4.4	Monitores	77
4.4.1	Perfil de Competencias	77
I.	Competencias Básicas o Disciplinarias.....	77
II.	Competencias Transversales	77
4.4.2	Reglas y Consejos para Monitores.....	78
4.4.2.1	Indicaciones para el inicio de la Actividad	78
4.4.2.2	El efecto Pigmalión o Rosenthal	79
4.4.2.3	Resumen Modelo Inductivo para Monitores.....	80
4.4.2.4	Cómo abordar a un niño	81
4.5	Experiencias	85
4.5.1	Primero Básico – Primer Semestre	85
4.5.1.1	Matemáticas con Burbujas.....	85
4.5.2	Primero Básico – Segundo Semestre	93
4.5.2.1	Las Propiedades del Agua.....	93
4.5.3	Segundo Básico – Primer Semestre	104
4.5.3.1	Las Propiedades de los Materiales	104
4.5.4	Segundo Básico – Segundo Semestre	111
4.5.4.1	Conductividad eléctrica de los Materiales, del agua y algunas propiedades	111
4.6	Indicadores y Mecanismo de Evaluación	118
4.6.1	Mecanismo de Evaluación	118
4.6.1.1	Determinación del Factor de corrección.....	118
4.6.1.2	Utilización del Factor	119
4.6.1.3	Variación esperada	120
4.6.2	Indicadores.....	120
4.6.2.1	Indicadores Internos	121
4.6.2.2	Indicadores Externos	125
5	CONCLUSIONES	127

5.1	Conclusiones Principales.....	127
5.2	Conclusiones Secundarias	128
6	REFERENCIAS.....	130
6.1	Referencia Principales.....	130
6.2	Referencias de tablas.....	132
6.3	Referencias de figuras.....	132
7	ANEXO.....	135
7.1	Colores y su influencia.....	135
7.2	Objetivos de Aprendizaje del MINEDUC.....	138
7.3	Ilustraciones Reglas de Oro.....	151
7.4	Guía tipo de evaluación – ejemplo: propiedades del agua.....	152
7.5	Lista de materiales	158
7.5.1	Primero básico – Primer semestre (Matemáticas con burbujas)	158
7.5.2	Primero básico – Segundo semestre (Las propiedades del agua).....	161
7.5.3	Segundo básico – Primer semestre	165
7.5.4	Segundo básico – Segundo semestre	168
7.6	Círculo en revolución – Herramienta de apoyo	172

ÍNDICE DE TABLAS

3.1.1. Asignaturas de “Fundación Argentina Colegios Montessori” de 6 a 13 años.	17
3.2.1. Definición de las estructuras cerebrales enfocada al ámbito de la memoria	25
3.2.2. Tabla resumen de algunos tipos de ondas y como afectan al comportamiento de las personas.	29
3.3.1. Tabla resumen de PNL.	34
3.3.2. Tabla resumen de actividades orientadas a la PNL.	35
3.3.3. Tabla resumen del modelo de inteligencias múltiples.	38
3.3.4. Tabla resumen MIM orientadas al aula.	39
3.4.1. Estilos de aprendizaje mejores adaptados a cada una de las estrategias de enseñanza.	43
3.5.1. Tiempo de concentración en niños de 1 hasta los 7 años de edad	62
4.4.1. Resumen del desarrollo físico, social y cognitivo según Piaget y Vygotsky.	81
4.6.1. Resultado de la evaluación final.	121
4.6.2. Resultado individual de cada una de las encuestas – asignación de puntajes.	122
4.6.3. Retroalimentación de la experiencia.	122
4.6.4. Ejemplo de posibles puntajes obtenidos en la tabla 4.6.3.	123
4.6.5. Indicadores de costos.	124
4.6.6. Indicadores del establecimiento.	125
4.6.7. Alumnos.	126
4.6.7. Docentes.	126
7.2.1. Progresión de objetivos de aprendizaje – Ciencias Naturales.	138
7.2.2. Progresión de objetivos de aprendizaje – Matemáticas.	143
7.2.3. Progresión de objetivos de aprendizaje – Tecnología.	149

ÍNDICE DE FIGURAS

3.1.1. Aula de jardín Montessori.	15
3.2.1. Curva del Olvido de Ebbinghaus.	21
3.2.2. División de lóbulos cerebrales.	24
3.2.3. Anatomía cerebral enfocada a la memoria, consolidación y aprendizaje.	24
3.2.4. Espectro electromagnético de la luz.	26
3.2.5. Gama de colores cálidos y fríos.	27
3.2.6. Esquema binaural.	28
3.3.1. Estilos de aprendizaje y estrategias de enseñanza.	31
3.5.1. Esquema del desarrollo social en niños de 6 y 7 años.	54
3.6.1. Proceso de planificación de una clase.	64
3.6.2. Modelo de la molécula de agua.	66
3.7.1. Aspecto genérico de una rúbrica.	69
3.7.2. Ejemplo de rúbrica con	70
3.7.3. Ejemplo de rúbrica con	71
3.7.4. Ejemplo de rúbrica con	71
3.7.3. Ejemplo de asignación de puntajes en una rúbrica.	72
4.3.1. Mat de yoga estándar.	75
4.4.1. Ilustración gráfica de una etiqueta SATO	78
4.5.1. Ejemplo de poliedros regulares contruidos con bombillas	86
4.5.2. Estructura de $\frac{3}{4}$ de circunferencia con hilo en los extremos.	87
4.5.3. Esquema de armado de un cubo con bombillas y plastilina.	88
4.5.4. Cuerpos y figuras geométricas.	89
4.5.5. Superficie mínima de un cubo con una burbuja en su interior.	91
4.5.6. Compresibilidad de un gas.	97
4.5.7. Incompresibilidad de un líquido.	97
4.5.8. Regla inclinada con una bolita de plastilina.	98
4.5.9. Tensión superficial del agua en una moneda.	100

4.5.10. Tensión superficial del agua vs alcohol.....	100
4.5.11. Toallita de papel enrollada.....	101
4.5.12. Toallita de papel conectadas.	101
4.5.13. Tensión superficial con un mosquito en el agua.	102
4.5.14. Capilaridad en un árbol.	102
4.5.15. Incompresibilidad del agua, proyecto mano hidráulica.	103
4.5.16. Fuerza de adhesión del agua.	103
4.5.17. Esquema del circuito eléctrico	108
4.5.18. Esquema de armado del prototipo del	112
4.5.19. Esquema del circuito eléctrico con el limón actuando como	113
4.5.20. Esquema del circuito eléctrico con el agua actuando como resistencia	114
4.5.21. Figura explicativa de la Ley de Ohm.....	115
4.6.1. Encuesta de atractivo de la experiencia y motivación.	121
4.6.2. Pauta para entender visualmente el resultado promedio obtenido.....	123
7.1.1. Aporte de cada color al comportamiento, emociones y sensaciones.	135
7.1.2. Sensaciones que se desean obtener y colores que ayudan a ello (parte 1 de 2).	136
7.1.3. Sensaciones que se desean obtener y colores que ayudan a ello (parte 2 de 2).	137
7.3.1. Primera regla de oro – Caminar como gatitos.....	151
7.3.2. Segunda regla de oro – Hablar con voz de susurro.	151
7.3.3. Tercera regla de oro – Respetar a mis compañeros.	152

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Roger C. Schank, Presidente de Socratic Arts fue profesor por más de 35 años en universidades como Stanford, Yale y Northwestern pero hoy está convencido que los colegios deben desaparecer. Schank resume el sistema educativo actual de la siguiente manera; *“Un profesor entra en clase y habla. Los alumnos, como mucho, toman apuntes. Como no pueden recordar lo que se les dijo, les hacen exámenes. Pero poco después de pasar esos exámenes, olvidan todo”*.

En una entrevista a la revista virtual “Kindsein”, Shank pregunta al entrevistador si después de un año de haber estudiado para un examen de álgebra podría responder correctamente, y la respuesta es un rotundo “no”, porque no se puede aprender lo que se nos obliga, el aprendizaje real siempre está asociado a sorpresas, emociones y retos personales.

El sistema educativo tradicional se caracteriza principalmente por la marcada diferencia de roles que cumple el alumno como receptor y el profesor como único experto en la materia (Rovira, 2018). El periodo de la historia que benefició e impulsó este modelo fue la Revolución Industrial, que destacó su fácil aplicación y la posibilidad de estandarizar el conocimiento para que un solo profesor pudiera hacerse cargo de una gran cantidad de alumnos. A pesar de los años, el modelo permanece casi inmutable en su aplicación, pero sin quedar exento de críticas por lo predecible y poco estimulante que resulta. Algunas ventajas que se le atribuyen a este sistema es que sin duda facilita el traspaso de información a una gran cantidad de personas simultáneamente a bajo costo, genera autodisciplina y desarrolla el esfuerzo personal. Por otra parte, el modelo se centra solamente en la memorización de gran cantidad de información y deja de lado la comprensión de ésta para su posterior aplicación, además, los métodos que se utilizan para evaluar el progreso generan tensión y estrés en los alumnos, tampoco se estimula la creatividad y la curiosidad. En relación al desarrollo psicosocial y emocional, el modelo fomenta la comparación y la competencia, en vez de la cooperación y colaboración con sus pares, lo que va carcomiendo lentamente la autoestima del alumno.

La corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en 2017, junto a Fundación Chile (FCH), en su documento “Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento, hacia una coalición que impulse la educación STEAM” se hacen parte de este gran desafío de paradigmas en la educación del siglo XXI y reconocen la importancia de la urgente incorporación de metodologías STEAM en el aula.

El trabajo realizado en este documento intenta formular un modelo con base en la indagación, inducción científica, metodologías de aprendizaje STEM, que pueda ser articulado de manera sencilla en el currículo nacional de primero y segundo básico, con la finalidad de incentivar el aprendizaje de ciencias desde muy temprana edad dando énfasis en la alfabetización científica y el desarrollo de habilidades de nivel superior. Se utiliza como punto de partida los modelos educativos más exitosos del siglo XXI, vislumbrando sus ejes comunes, fortalezas y debilidades para lograr que en conjunción con el conocimiento que tenemos de la psicología, psicología social, educación, neurociencia y otras disciplinas, se pueda crear un material robusto para trabajar con los niños y docentes y desarrollar su máximo potencial. Adicionalmente, este documento pretende ser de utilidad para el programa “STEM en tu colegio” desarrollado por la Universidad Federico Santa María desde el 2018. Esta iniciativa busca promover y fortalecer la alfabetización científica en los estudiantes de la Región de Valparaíso a partir de los primeros niveles de la educación básica, con el propósito de incentivar el estudio universitario posterior de carreras STEM con un enfoque de género, contando siempre en sus actividades con mujeres estudiantes de ingeniería.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la implementación técnica del proyecto “Propuesta de programa de articulación curricular para aumentar la alfabetización científica y habilidades de nivel superior en niños de primer y segundo básico”.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender cómo funciona el sistema educativo tradicional y los nuevos modelos exitosos que se aplican en la actualidad.
- Entender cómo funciona el aprendizaje tanto fisiológicamente como cognitivo.
- Investigar cómo se desarrolla la memoria en los niños y sus factores determinantes.
- Comprender el target o grupo objetivo, considerando factores etarios, estilos de aprendizaje, estrategias de enseñanza y desarrollo biológico (físico, cognitivo, social y emocional).
- Estudiar metodologías para planificar una clase.
- Investigar métodos de evaluación y construcción de rúbricas.
- Estudiar el perfil que requerirán los monitores.
- Desarrollar una guía para que los monitores entiendan la manera de trabajar con los niños en el aspecto técnico y emocional.
- Diseñar los prototipos y proyectos indicados para el primer ciclo a intervenir (primero y segundo básico) con enfoque científico-tecnológico, considerando las competencias y habilidades cognitivas a desarrollar para cada etapa, el tiempo requerido y el alcance que tendrá.
- Estandarizar los proyectos realizando un manual de construcción con la lista de materiales y su respectiva especificación técnica para contar con todo lo necesario para su reproducción.
- Diseñar una rúbrica a través de un conjunto de criterios y estándares apropiados para medir correctamente el nivel de desempeño y logro de objetivos planteados.
- Generar indicadores que permita entender el impacto de las intervenciones.
- Detallar la metodología de intervención, tanto para profesores del establecimiento como para los alumnos.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 MEJORES MODELOS EDUCACIONALES DEL SIGLO XXI

3.1.1 Modelo Montessori

María Montessori nació el 31 de agosto de 1870 en Italia. A pesar de su vocación docente decide estudiar medicina, lo que la convierte en la primera mujer médico en Italia en 1896 con especialidad en enfermedades nerviosas y mentales. Conviviendo con niños en centros de atención clínica pudo notar que gran parte de los problemas de aprendizaje no eran únicamente médicos, sino también pedagógicos. Su interés por la pedagogía fue aumentando poco a poco y comenzó a crear herramientas y juguetes que pudieran ayudarlos a aprender de una forma inconsciente y entretenida. Con su material, niños que clínicamente habían sido considerados incapaces de aprender, pudieron leer, escribir y contar. Con los años adaptó su metodología para alumnos de educación regular, lo cual se popularizó en un breve periodo de tiempo y se convirtió en el método oficial de enseñanza de Italia.

“Ayúdame a hacerlo yo mismo” (María Montessori).

“Cualquier ayuda innecesaria es un obstáculo para el desarrollo” (María Montessori).

“La mayor señal de éxito de un profesor es poder decir: Ahora los niños trabajan como si yo no existiera” (María Montessori).



Figura 3.1.1 Aula de jardín Montessori de la Fundación Argentina María Montessori. Copyright 2018 por Elige Educar.

María Rosa Becker, directora de Colegio Barrie Montessori, explica que la base del modelo es el movimiento. El niño para poder aprender necesita moverse libremente dentro del aula o “ambiente preparado”, el cual se divide en sectores de aprendizaje con materiales que desarrollaran el entendimiento de diversos conceptos que se desea transmitir (*Ver figura 3.1.1*). El profesor o “Guía Montessori” debe observar detenidamente el comportamiento del niño y darse cuenta de sus habilidades, debilidades, destrezas y aptitudes para trabajarlas y potenciarlas, siempre con la intención de guiar y jamás imponer.

3.1.1.1 El día a día

Las clases comienzan a las 8:30 de la mañana, éste es el momento en que todos eligen un libro de la biblioteca o pueden traer uno propio. Durante media hora todos leen lo que les interesa, desde los más pequeños hasta los guías.

A las 9 de la mañana el curso adquiere una estructura donde se disponen de manera circular sentados en cojines y mirándose. Durante una hora pueden conversar de lo que quieran, tanto de lo que hicieron el fin de semana como nuevas materias que les gustaría aprender. Es una instancia enriquecedora donde los niños aprenden el diálogo, el respeto y a sociabilizar.

A las 10 de la mañana son libres para aprender lo que más les guste utilizando las herramientas dadas y siendo guiados por los docentes durante breves periodos de tiempo o cuando los niños lo soliciten sin llegar al punto de saturar un mismo recurso, en dicho caso el guía incentiva al niño a descubrir nuevas materias motivándolo a su aprendizaje.

Hasta los 6 años, inclusive, los niños no son evaluados con notas, este sistema pretende quitarles esa carga emocional y psicológica para generar una competitividad solo consigo mismo y no con los demás. De esta manera el niño aprende a superarse y medirse con sus propios parámetros creando sus metas a través del autoconocimiento. Los docentes registran diariamente sus logros, sus intereses, lo que más les cuesta, entre otros. De manera que sirva como material para guiarlos individualmente de una manera correcta.

3.1.1.2 El currículo Montessori

El aula Montessori de la *Fundación Argentina María Montessori*, reúne y divide a los niños en grupos etarios, menores a 3 años, entre 3 y 6 años, entre 6 y 9 años y entre 9 y 13 años.

3.1.1.2.1 Menores de 3 años

Esta etapa la denominan *periodo del embrión espiritual*, donde se concentran en el desarrollo del habla, el movimiento coordinado y la independencia.

3.1.1.2.2 Entre los 3 y 6 años

En esta etapa el currículo se divide en cuatro áreas de trabajo:

Vida Práctica: Apunta al autoconocimiento, al cuidado de sí mismos, de los demás y de lo que los rodea. Las actividades comunes son lavarse los dientes, limpiar y ordenar las zonas de trabajo, ser corteses y amables con sus compañeros y guías. Aprenden la autodisciplina, la confianza en sí mismos, la concentración y la voluntad.

Sensorial: Muchos materiales son fabricados para esta etapa con la intención de refinar cada uno de los sentidos del niño aislando una cualidad en particular, olor, tamaño, peso, textura, sabor, etc. Con ello pueden encontrar un orden y sentido al mundo que los rodea aumentando su percepción y observación.

Lenguaje: En esta etapa aprenden a escribir utilizando los sentidos de audición y tacto, aprendiendo a leer de forma natural y como consecuencia de ello. Como extensión del lenguaje los niños aprenden Historia, Música, Arte y Geografía.

Matemática: Trabajando con materiales concretos el niño aprende conceptos abstractos sentando la base para el álgebra y la geometría.

3.1.1.2.3 Entre los 6 y 13 años

En esta etapa se integra el conocimiento en cinco grandes grupos que se observan en la tabla 3.1.1:

Tabla 3.1.1

Asignaturas de “Fundación Argentina Colegios Montessori” de 6 a 13 años.

Grandes Lecciones	Estudios específicos
Desarrollo del Universo y de la Tierra	Astronomía, meteorología, química, física, geología, geografía
Desarrollo de la Vida	Biología, botánica, medio ambiente, evolución de la vida, zoología
Desarrollo de los Seres Humanos	Historia, cultura, estudios sociales, descubrimientos científicos e invenciones
Comunicación por Signos	Lectura, escritura, lingüística, estructuras del lenguaje, literatura.
Historia de los Números	Matemáticas, origen de los números, sistemas de números, geometría.

Los cinco grupos contienen las mismas materias de una escuela tradicional, pero se trabajan de manera diferente.

Nota. Recuperado de “El método Montessori”. Copyright s.f. de Fundación argentina María Montessori.

3.1.2 Modelo Finlandés

De acuerdo al documento entregado por la Dirección Nacional Finlandesa de Educación en 2007 “El Sistema educativo en Finlandia” el principal pilar del modelo radica en la disponibilidad e igualdad de oportunidades en el acceso a educación para todos, sin importar edad, sexo o lengua materna. Por este motivo, en principio la educación preescolar, básica y secundaria superior, tanto general como profesional (no universitaria) están libres de costes, al igual como todo lo relacionado a su correcto desempeño, como es la atención social, sanitaria, alimentación dentro de los colegios y material educativo. Durante todo el proceso formativo previo a la universidad, los alumnos reciben asesoramiento año tras año para definir bien sus gustos e intereses y no cometer errores en la elección de su carrera. La educación obligatoria comienza a los siete años de edad y dura nueve años, luego de ese periodo el alumno puede optar por educación superior general o profesional y posteriormente la opción de entrar a la universidad.

La política educativa en Finlandia está a cargo del Ministerio de Educación, pero la Dirección Nacional Finlandesa de Educación coopera entregando los contenidos y métodos de enseñanza que se utilizarán desde la educación básica hasta la adulta. El sistema se sustenta en la competencia de sus profesionales y el gran nivel de capacitación que tienen, por lo que las auditorías o sistemas para medir y controlar el aprendizaje en las escuelas no existe.

3.1.3 Modelo de Neuroeducación

Francisco Mora, licenciado y doctorado en medicina en la Universidad de Granada, doctorado en Neurociencias en la Universidad de Oxford, catedrático de Fisiología en la Universidad Complutense de Madrid, profesor de Fisiología Molecular y Biofísica en la Universidad de Iowa y autor de numerosos artículos y libros profesionales, entre ellos *“La Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama”*.

Mora señala en su libro *que “La Neuroeducación es tomar ventaja del conocimiento sobre cómo funciona el cerebro, integrados con la psicología, sociología y medicina en un intento por mejorar tanto los procesos de aprendizaje de los alumnos, como los procesos de enseñanza de los profesores” (2013,p.14).*

La Neurociencia reafirma la importancia del medio social, de la familia y la cultura como determinantes de la capacidad de aprendizaje de los niños, además, la variabilidad de sus capacidades de aprendizaje es afectado tanto por rasgos genéticos como ambientales.

La Neuroeducación con ayuda de la neurociencia tratan de encontrar métodos para aplicar en el aula los conocimientos que se tienen de los procesos cerebrales de la emoción, la curiosidad, y la atención, y como estos procesos se podrían encender y a través de ellos transmitir las materias que se esperan enseñar. En primer lugar, se debe encender la emoción, lo que llevará a obtener una instancia ideal para estimular la curiosidad utilizando siempre métodos que lleven a los niños por el placer, la alegría y el despertar. Jamás se debe utilizar el castigo, usar el dolor como estímulo para aprender es un método primitivo que debe quedar en el pasado.

Por otro lado, un maestro que tiene conciencia de los procesos cerebrales normales de un niño, puede detectar diversas alteraciones en el aprendizaje fáciles de solucionar con derivaciones a especialistas en tratamientos logopédicos, psicológicos o médicos pero que podrían resultar en un lento aprendizaje a futuro si no se tratan a tiempo.

En resumen, la neuroeducación es una manera científica de ver la educación, pero que tiene plena conciencia del papel que juegan las emociones en el proceso de aprendizaje y de enseñanza, intentando guiar a alumnos y profesores. Utiliza el conocimiento que se tiene de los procesos cerebrales que motivan o estimulan las emociones, la curiosidad y la atención.

3.1.4 Modelo STEM

El término STEM fue acuñado por la National Science Foundation (NSF) con el objetivo de agrupar las cuatro grandes áreas en las cuales trabajan Científicos e Ingenieros: Science, Technology, Engineering and Mathematics. STEM es un programa educativo desarrollado para preparar a estudiantes de primaria y secundaria para estudios universitarios y de posgrado en estas áreas. Además del aprendizaje de asignaturas específicas, STEM tiene como objetivo fomentar las mentes inquisitivas, el razonamiento lógico y las habilidades de colaboración. El modelo Educativo STEM fomenta y desarrolla habilidades técnicas, conceptuales y cognitivas para encontrar soluciones prácticas a problemas reales a través del análisis e interpretación lógica de la información. La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en su artículo “Preparando a Chile para la Sociedad del Conocimiento” (2017) se enfoca en la necesidad de contar con una educación STEM – STEAM (STEM más Artes) en cada rincón del país, transversalmente al nivel socioeconómico o tipo de establecimiento educacional, haciendo hincapié a la urgencia de tomar acciones inmediatas para preparar a las nuevas y futuras generaciones para los cambios exponenciales que se están viviendo en tecnología y los grandes problemas que enfrentará la humanidad en un futuro próximo, también llamados “Los 10 puntos Negros”, donde se encuentra la escasez de agua potable, la sobre pesca, las zonas muertas en los mares, la deforestación, el cambio climático, la sobrepoblación, el aumento de enfermedades producto de la contaminación del aire, suelos y aguas, la extinción de especies causadas por el ser humano, la degradación de los suelos producto de la explotación agrícola y el desabastecimiento de alimentos en muchos países del mundo.

El modelo STEM es una de las grandes promesas educativas a nivel mundial, requiere una enorme inversión tanto en infraestructura como en perfeccionamiento docente, pero sin duda el retorno económico y social es positivo.

3.2 LOS RECUERDOS, LA MEMORIA A LARGO PLAZO Y LA NEUROCIENCIA

El aprendizaje no se adquiere asistiendo sencillamente a un aula de clases y realizando las actividades que el docente destina a sus alumnos, el aprendizaje está presente día a día y segundo a segundo, es un proceso por el cual se adquiere conocimiento que puede ser a través del estudio, el ejercicio e incluso la experiencia de cosas triviales.

En este capítulo se expondrán los procesos que intervienen en la adquisición de información y la perpetuación o consolidación de ésta, también la forma correcta para poder hacer que una experiencia o información pueda incorporarse a la memoria de largo plazo y la manera fisiológica en la cual se lleva a cabo ese proceso. Por último, la neurociencia entrega información valiosa del papel que juega el sonido y los colores en la percepción e interpretación del cerebro para ser susceptible a alcanzar estados más favorables para el aprendizaje. Para entender la manera en que “se recuerda”, primero hay que comenzar por entender la manera en que “se olvida”.

3.2.1 La Curva del Olvido

La curva del olvido es una ilustración gráfica de la retención de algo aprendido durante el tiempo. Hermann Ebbinghaus, psicólogo alemán, escritor del libro “Sobre la memoria, 1885”, estudió la memoria mediante el método científico-experimental. En su estudio, un grupo de individuos debía recordar sílabas sin sentidos que estaban formadas por series de tres letras con una estructura de: Consonante – vocal – Consonante. Y midió el olvido mediante el método de los ahorros.

3.2.1.1 Método de los Ahorros

Ebbinghaus propuso una manera cuantitativa para estudiar la memoria, de manera simplificada, en ésta restó el tiempo necesario para aprender algo nuevo al tiempo necesario para reaprender la misma información. Las sílabas utilizadas como material a recordar de la forma “Consonante – vocal – Consonante” tenían como propósito que combinaciones tales como FOT, SOX, FIG, KAR, por ejemplo, no pudieran ser asociadas a alguna emoción o sentimiento de quienes realizaban las pruebas. De esta manera el recuerdo no favorecía a un individuo más que a otro.

El procedimiento era sencillo, el sujeto debía leer a velocidad constante doce sílabas hasta que se las aprendieran en el mismo orden. 20 minutos después les hacía aprenderse la lista nuevamente y medía el tiempo que tardaban en reaprender. Este procedimiento se realizó a los tiempos de; **20 minutos, 1 hora, 2 horas, 9 horas, 1 día, 2 días, 6 días, 31 días.**

De esta manera Ebbinghaus logró demostrar que las funciones mentales se podían estudiar científicamente y que la hora de estudio influye en el nivel de aprendizaje. Aprender algo en la mañana es mucho más efectivo que aprenderlo en la tarde. Por otro lado, notó que cuanto más fuerte es la huella o impacto que dejan los estímulos, más largo es el periodo que la persona puede recordar. Con su estudio Ebbinghaus formuló el concepto de “Curva del olvido” (Figura 3.2.1).

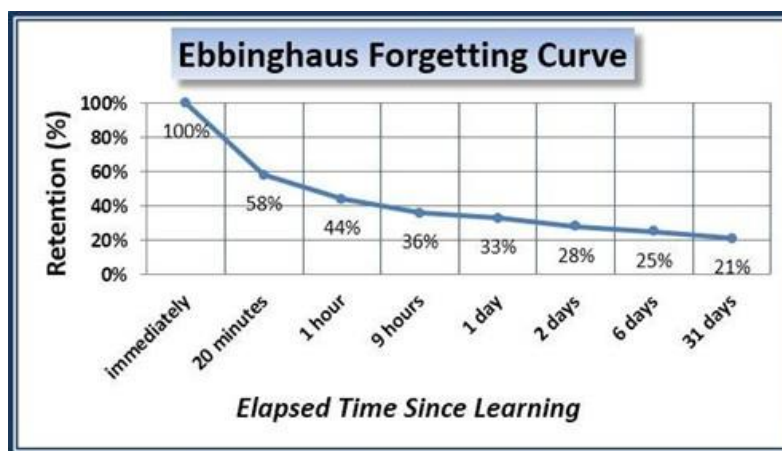


Figura 3.2.1. Curva del Olvido de Ebbinghaus muestra el porcentaje de retención de la información a lo largo del tiempo, este efecto cambia radicalmente cuando se cuenta con reforzamientos. Copyright 2016 por Security Awareness App.

Una buena aproximación matemática para la curva del olvido es la siguiente:

$$R = e^{-\frac{t}{s}} \quad (\text{Ec. 3.2.1})$$

Donde “R” es la retención al cabo del tiempo “t” y “s” la intensidad relativa del recuerdo o fuerza de la memoria que dependerá de cada individuo. En el apartado 3.2.2 se hablará de la emoción y la importancia en la memoria a largo plazo según la intensidad con la que se genere.

3.2.2 Memoria a Largo Plazo (MLP)

Primero se define el concepto de memoria y MLP según la RAE y algunos exponentes del campo de Psicología.

“La Memoria es la facultad psíquica por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado”. Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Consultado en <https://dle.rae.es/?id=OrlyaVd>

“La Memoria es la persistencia del aprendizaje a través del tiempo mediante el almacenamiento y la recuperación de la información” (Universidad de Alicante, 2007).

“La Memoria a largo plazo es un almacén de memoria muy duradero y de capacidad aparentemente ilimitada. Un recuerdo a largo plazo puede durar desde varias horas hasta varios años” (Caroni P., Donato F., & Muller D., 2012).

Pablo Lomelí, entrenador y experto en la mejora y desarrollo de la memoria, explica en una conferencia TED, que la memoria no es un músculo ni algo predefinido genéticamente, sino más bien una habilidad que se puede desarrollar con trabajo y entrenamiento adecuado. Lomelí resalta tres pilares que son la base para un aprendizaje eficaz a largo plazo:

La Emoción

“La emoción es un sentimiento muy profundo de alegría o tristeza que puede ser provocada por un hecho, una idea, un recuerdo, etc.”. Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Consultado en <https://dle.rae.es/emocion>

Las situaciones que jamás se han podido olvidar (consciente o inconscientemente) son precisamente aquellas que tienen una gran carga emocional, como la felicidad de encontrar después de mucho tiempo a nuestra mascota perdida o de una manera negativa, la muerte de algún familiar. Mientras más potente sea esa carga, mayor será el tiempo que permanece en la memoria.

La Imaginación

“Proceso cognitivo que permite al individuo manipular información generada intrínsecamente con el fin de crear una representación que se percibe a través de los sentidos de la mente”. (Drubach, 2007).

“Facultad humana para representar mentalmente sucesos, historias o imágenes de cosas que no existen en la realidad o que son o fueron reales pero no están presentes”. Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Primera acepción, Consultado en <https://dle.rae.es/Imaginacion>

“Capacidad o facilidad para concebir ideas, proyectos o creaciones innovadoras”. Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Segunda acepción, Consultado en <https://dle.rae.es/Imaginacion>

La capacidad del individuo de imaginar y transformar la realidad a su antojo sobre hechos y experiencias puntuales, le entregan una herramienta para crear nuevas soluciones a los problemas que

se generan en cualquier ámbito de la vida. Estas soluciones muchas veces encontradas por sí mismo o guiadas, producen un sentimiento de gratificación propia (emoción) muy grande, que propiciará al cerebro a guardarlo como un suceso o recuerdo importante.

La Asociación

“La asociación en el aprendizaje permite adquirir y retener hechos de información, valiéndose de las tramas asociativas.” (Kelly, 1955, p.86).

La asociación se entiende como una manera de relacionar o extrapolar dos experiencias entre si y es fundamental en todo aprendizaje. Es un proceso donde las experiencias pasadas son atraídas a la conciencia por medio de experiencias presentes, lo que ayudará a recordar de mejor manera la nueva información y prolongar el recuerdo de la información antigua. En general, la memoria a corto plazo (MCP) puede pasar a MLP a través de un proceso llamado “consolidación”, donde interviene la repetición, las asociaciones, y las emociones (Carrillo, 2013).

Fisiológicamente, cuando se produce el proceso de consolidación en la MLP, cambian la estructura y conexiones neuronales. Este proceso físico se denomina “potenciación a largo plazo” (PLP) y significa que cada vez que se aprende algo nuevo se crean nuevas redes neuronales y se modifican las antiguas, esto puede ser fortalecimiento o debilitamiento. Lo que ocurre es una reorganización neuronal que permite guardar los nuevos conocimientos en el cerebro, de esta manera la fisiología misma se encuentra en un constante cambio (Diekelmann & Born, 2010).

3.2.2.1 La Fisiología detrás de la MLP

El cerebro es el órgano más complejo de todos que controla y procesa toda la información sensorial y mantiene las funciones vitales del organismo. Su estructura a nivel funcional es la siguiente (ver figura 3.2.2):

- **Lóbulo Frontal:** Encargado del pensamiento complejo (Imaginación, planificación, y comportamiento).
- **Lóbulo Parietal:** Alberga la corteza sensitiva, relacionada con el gusto, el tacto, la temperatura. También alberga la corteza motora que controla el movimiento.
- **Lóbulo Temporal:** Alberga a la corteza auditiva y se encarga del entendimiento del lenguaje e interviene en la memoria y las emociones.
- **Lóbulo Occipital:** Comprende a la corteza visual y procesa lo que se ve.

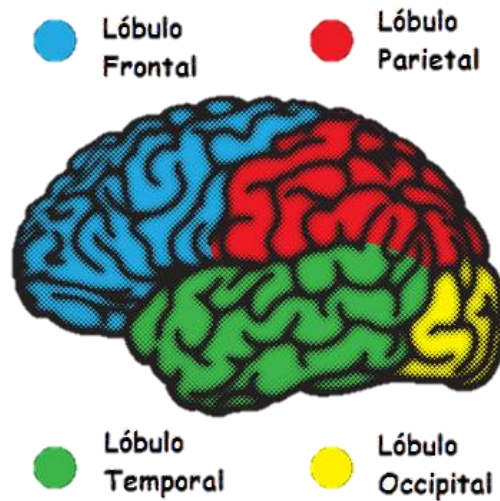


Figura 3.2.2. División de lóbulos cerebrales. Copyright 2014 por Slide Share.

La anatomía del cerebro es muy compleja y cada componente tiene un papel importante en el cuerpo humano, ya sea sensitivo, motor, emocional, psicológico, instintivo, etc.

La anatomía estudiada está enfocada al ámbito de la memoria al igual que sus definiciones, pero se debe tener presente que cada uno de los órganos mencionados tienen un comportamiento mucho más amplio y pueden o no relacionarse con otras conductas del cuerpo humano (ver figura 3.2.3).

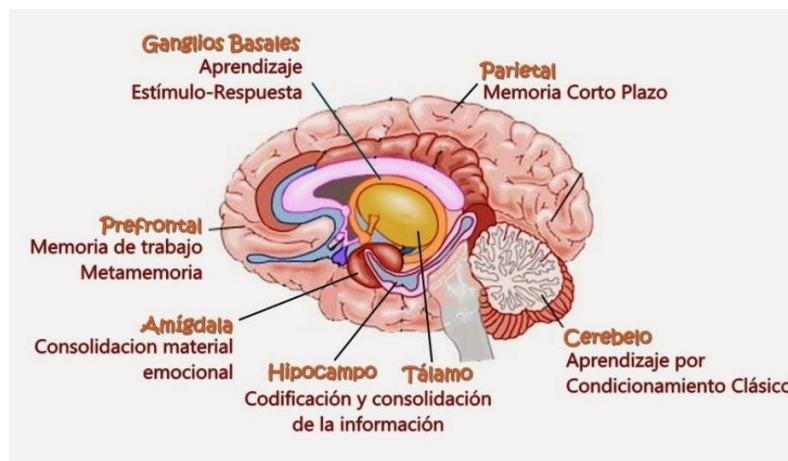


Figura 3.2.3 Anatomía cerebral enfocada a la memoria, consolidación y aprendizaje. Copyright 2018 por Fmed.

Tabla 3.2.1

Definición de las estructuras cerebrales enfocada al ámbito de la memoria.

Órgano o Estructura	Función	Relación con la Memoria
Ganglios Basales	Iniciación e Integración del movimiento.	Aprendizaje primitivo de Estímulo-Respuesta
Parietal	Interpretación de los impulsos de la piel (Frío, calor, tacto, etc.).	Memoria a corto plazo.
Amígdala	Es el principal centro de control de las emociones y sentimientos, controlando respuestas de satisfacción y miedo.	Consolidación Emocional, entrega un significado emocional de las experiencias.
Hipocampo	Es una estructura donde se almacena temporalmente la información para luego desecharla o consolidarla como MLP.	Al consolidarlas como MLP, envía la información a zonas corticales para que permanezcan de forma duradera ayudando en la formación de nuevas redes neuronales de dicha información.

Cuando el hipocampo se ve afectado por algún traumatismo, enfermedad o vejez, es muy probable que esté relacionado con problemas de amnesia o incluso alzhéimer. (Fuente: Elaboración propia).

3.2.3 La Neurociencia

La neurociencia son todas aquellas ciencias que ayudan a explicar el comportamiento del sistema nervioso humano y que en conjunto pueden ayudar a interpretar y predecir conductas futuras de él. En esta sección se estudiará específicamente el conocimiento que se tiene acerca de la influencia del Color y del Sonido en el estado de ánimo un individuo, el cual es un componente clave para su disposición al aprendizaje.

3.2.3.1 La Neurociencia del Color

La Psicología clasifica las percepciones visuales otorgándole un significado y funciones que pueden ser de dos tipos, de adaptación y de oposición.

- **Funciones de Adaptación:** Estas funciones son excitantes y muy estimulantes, por lo que desarrollan respuestas activas, vivaces e intensas.
- **Funciones de Oposición:** Son sedantes y tranquilizadoras, por lo que entregan respuestas depresivas, pasivas y débiles.

El color influye sobre el ser humano tanto fisiológicamente como psicológicamente, pudiendo producir emociones, sensaciones e impresiones de gran importancia debido a que cada color tiene una vibración natural, el cual estimula de manera distinta la visión y percepción.

El color es capaz de estimular o deprimir, puede crear alegría o tristeza, puede entregar percepciones de orden o desorden e incluso sensaciones de frío o calor. Es decir, el color no solo entrega sensaciones sino también emociones.

3.2.3.1.1 Colores Fríos y Cálidos

Tanto los colores fríos como cálidos se denominan así por su longitud de onda dada en el espectro electromagnético. Los colores cálidos corresponden a los de longitud de onda larga, mientras que los colores fríos tienen una longitud de onda menor o frecuencia de oscilación mayor, las figuras 3.2.4 y 3.2.5 muestran la longitud de onda del espectro visible de la luz al ojo humano y la subdivisión de estos colores en “fríos” y “cálidos” respectivamente.

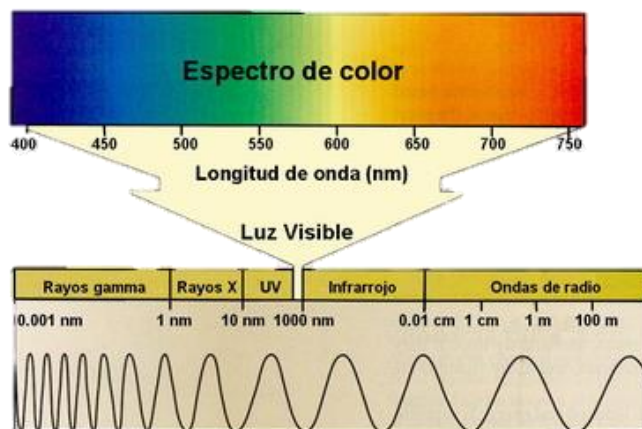


Figura 3.2.4 Espectro electromagnético de la luz. Copyright 2017 por Escuela Politécnica Nacional.



Figura 3.2.5 Gama de colores cálidos y fríos. Copyright 2015 por Artes Mutis.

Las sensaciones que percibe el espectador son del tipo térmico, colores rojizos, anaranjados y amarillos son relacionados con el sol, la vitalidad, la energía, el movimiento y la fuerza. Mientras que los colores azulados, verdes y muchos violetas, dan la sensación de frescura, tranquilidad, humedad, agua, hielo, etc.

Un color puede parecer frío o cálido según las proporciones de otros colores con los que esté formado. Por ejemplo, un verde es un color frío, pero si en su composición predomina mayoritariamente el amarillo podría ser un verde cálido.

3.2.3.1.2 Tablas de Estímulos y Sensaciones a través del color

En el anexo 7.1 se entrega un cuadro referencial de la Escuela Superior de arte y diseño “Sierra y Abeja” de Barcelona, el cual muestra el significado de los colores y su influencia sensorial y emocional al utilizarlos. A través de un ejercicio inverso se puede llegar al color adecuado con la intención inicial de producir alguna sensación, incorporada de igual manera en el mismo anexo 7.1.

3.2.3.2 La Neurociencia de la Música

Según Noelia Oneca Carreras, Magíster en educación infantil de la Universidad de Navarra, la música es un estado vibracional que tiene la capacidad de elevar y modificar el estado de conciencia, esto en la vida cotidiana puede ayudar en varios niveles, los cuales pueden ser usados para tratar problemas de: concentración, insomnio, depresión, ansiedad y otras patologías.

Se entenderá por “Estado actual” a la frecuencia de onda a la cual se encuentra trabajando el cerebro en un momento determinado. El cerebro trabaja a distintas frecuencias, las cuales pueden representar distintos estados, como el estado de alerta, estado normal, de relajación, de meditación, de concentración o incluso el estado del sueño tiene sus propias frecuencias vibracionales.

Cuando existe un estímulo externo, el cerebro cambia su frecuencia a otra diferente, lo que significa que la persona cambia su estado de ánimo. Por ejemplo, las personas alteradas o en estado de alerta puro, poseen las ondas betas como estados dominantes.

Lamentablemente el estado de frecuencias beta es lo más común que se encuentra en las personas como “estado actual”, ya que representa síntomas de estrés y cansancio psicológico debido a la carga laboral gran parte de las veces.

3.2.3.2.1 Sonidos Binaurales

Los sonidos Binaurales son una percepción auditiva que se presenta cuando dos sonidos a distintas frecuencias son escuchados por cada oído, el diferencial entre ambos tonos es interpretado por el cerebro como una única frecuencia resultante. Por ejemplo, en un oído entra una frecuencia de 300[Hz] y en el otro 310[Hz], el cerebro interpretará una única frecuencia entrante de 10[Hz] (Onda Alfa). Los sonidos binaurales deben ser usados mediante auriculares, con los cuales se restringe las entradas de sonidos en cada oído a las frecuencias que se desea. La diferencia entre las frecuencias no debe superar los 30[Hz] o el cerebro las interpretará simplemente como sonidos distintos y no tendrá el efecto deseado (ver figura 3.2.6).

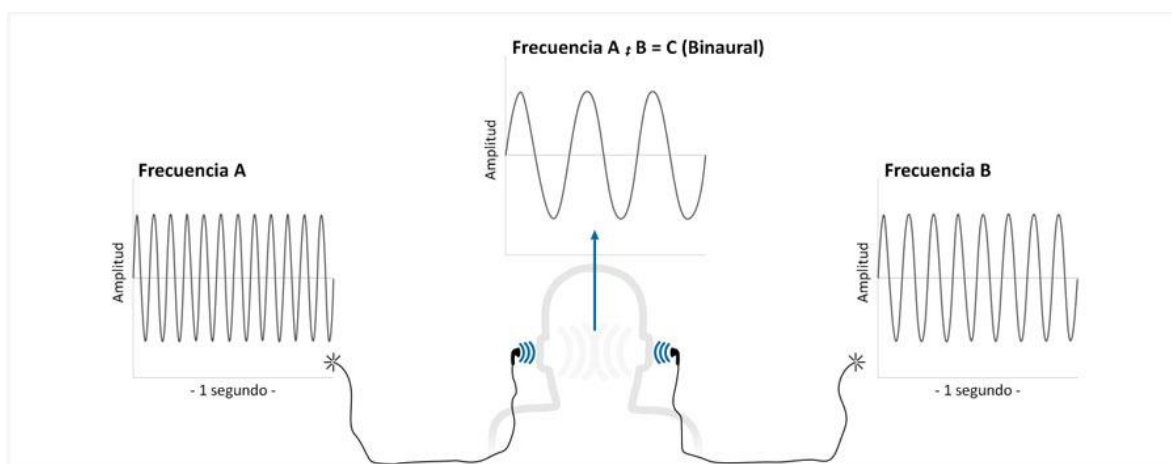


Figura 3.2.6 Esquema de la forma en que el cerebro interpreta un sonido binaural. Copyright 2011 por Brigitte Forgeot.

El estudio *The effect of binaural beats on working memory capacity* realizado por Jakub Kraus (2015) y validado por la Junta de revisión Internacional (IRB) en Farmingdale State Collage (Nueva York, EEUU) demostró que la utilización de sonidos binaurales de ondas Alfa, mejoraba la memoria, concentración, capacidad de meditación, procesamiento de información y otros procesos entre un 20% y un 25% en promedio. Existen distintos tipos de ondas cerebrales que se pueden estimular, a continuación, se muestra cada una de ellas en la tabla 3.2.2.

Tabla 3.2.2

Tabla resumen de algunos tipos de ondas y cómo afectan al comportamiento de las personas.

Tipo de Onda	Frecuencia [Hz]	Se relaciona con	Actividad Elevada	Actividad Baja	Actividad Adecuada
Delta	1 a 3,5	El sueño profundo (pero sin sueño), ondas que representan un buen descanso habituales en los bebés y niños. Esta habilidad para descansar se pierde conforme pasan los años. También se relaciona con funciones corporales inconscientes como el ritmo cardiaco.	Posible lesión cerebral, problemas de aprendizaje, indicador de TDAH severo.	Problemas de sueño para descansar y reactivar la mente.	Favorece y cuida el sistema inmunitario, de nuestro descanso y capacidad para aprender.
Theta	3,5 a 8	Capacidades imaginativas, reflexión y sueño. Aumentan su actividad en el cerebro cuando se viven emociones muy profundas. En el preciso momento en que se termine una actividad muy desgastante es cuando las ondas Theta adquieren mayor presencia en el cerebro.	Trastorno depresivo, falta de atención.	Ansiedad, estrés y baja autoconciencia emocional.	Favorece la creatividad, la conexión emocional e incluso la intuición.
Alfa	8 a 13	Estado de calma, pero no sueño, donde hay relajación y un estado ideal para la meditación.	Impedimento para concentrarse o realizar alguna tarea.	Ansiedad, estrés, Insomnio.	Ideal para regular estados alterados y de estrés.
Beta	13 a 33	Actividad neuronal intensa. Actividades cotidianas donde se pone más atención y se está alerta y pendiente de múltiples estímulos como conducir, estudiar, realizar un examen, etc.	Estado de ansiedad y estrés.	Estado demasiado relajado e incluso depresivo.	Perceptivos y atentos para el aprendizaje.
Gamma	25 a 100	Tareas de alto procesamiento cognitivo y sueño REM. Capacidad de adquirir información nueva. Difícil de captar en los electroencefalogramas por su alta velocidad.	Estados de Felicidad y estados REM del sueño.	Problemas mentales o de aprendizaje.	-

Las ondas beta que produce el cerebro de forma natural al someterse a actividades de alto esfuerzo cognitivo se pueden contrarrestar con ondas alfa sintéticas producidas por sonidos binaurales o isocrónicos.

Nota. Elaboración propia.

Los estudios demostraron un buen resultado en la utilización de ondas Alfa, las cuales regulaban el nivel de estrés producido por el cuerpo al momento de realizar una actividad con alto procesamiento cognitivo.

3.2.3.2.2 Sonidos Isocrónicos

Los sonidos Isocrónicos tienen el mismo objetivo que los sonidos binaurales, pero llegan a éste de una manera distinta. Los isocrónicos son frecuencias emitidas desde una sola fuente y llegan a ambos oídos de igual manera, por lo tanto, para emitir una onda isocrónica alfa, se debe emitir un sonido a una frecuencia de 10[Hz] por ejemplo, y no dos sonidos distintos que generen esa frecuencia al entrar a los oídos como en el caso binaural.

3.3 ¿CÓMO APRENDEMOS? - ESTILOS DE APRENDIZAJE

El término “Estilos de aprendizaje” se refiere a la capacidad y forma con la cual cada persona aprende. Cada individuo utiliza sus propios métodos para adquirir un nuevo conocimiento.

Si bien las estrategias varían según lo que se desea aprender, las personas desarrollan ciertas tendencias globales o preferencias. Cada persona aprende de manera distinta lo que ayuda a buscar múltiples alternativas.

No se puede etiquetar el estilo de aprendizaje de una persona, ya que si bien éstos son relativamente estables, con el tiempo podrían variar bajo situaciones diferentes, pero cuando a un estudiante se le enseña bajo su propio estilo de aprendizaje, en un momento determinado de su vida, aprende con mucha más facilidad. (Gobierno de la Republica, 2006).

Existen diversos modelos que explican los estilos de aprendizaje (ver figura 3.3.1). En la siguiente imagen se aprecia un diagrama con los modelos existentes y sus estilos correspondientes, al igual como las estrategias de enseñanza aplicables a estos modelos, las cuales se abordarán en el siguiente capítulo.

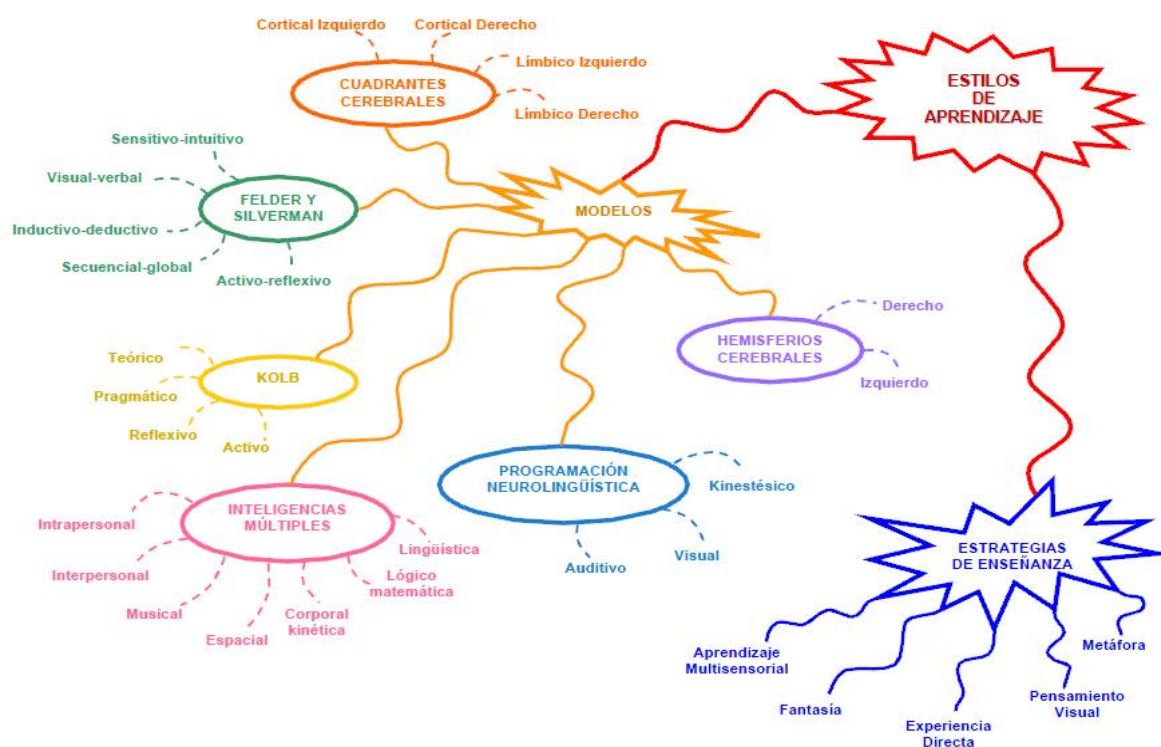


Figura 3.3.1 Estilos de aprendizaje según distintos modelos y perspectivas. Estrategias de enseñanza aplicables a cada modelo. Copyright 2019 por Docentes al día.

3.3.1 Modelos de Estilos de Aprendizaje

Se han desarrollado muchos modelos que describen los estilos de aprendizaje con la finalidad de crear un marco conceptual para entender mejor el comportamiento dentro del aula de clases, de esta manera se puede entender cómo aprenden los alumnos y las metodologías más apropiadas para usarse de acuerdo a sus características individuales.

Los modelos más conocidos son:

- 1) Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann.
- 2) Modelo de Felder y Silverman.
- 3) Modelo de Kolb.
- 4) Modelo de programación neurolingüística de Bandler y Grinder (PNL).
- 5) Modelo de los hemisferios cerebrales.
- 6) Modelo de las inteligencias múltiples.

En Chile los modelos que se utilizan con mayor frecuencia en cursos de educación básica son la Programación Neurolingüística y las Inteligencias Múltiples, por este motivo se profundizará únicamente en estos dos. Es importante tener en cuenta que los modelos de Aprendizaje intentan responder a un Conjunto Universal de los canales por los cuales las personas adquieren el conocimiento, es decir, todos ellos responden a lo mismo, pero ven estos canales de distinto modo.

3.3.1.1 *Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder (PNL)*

De acuerdo con el “Programa Nacional de Educación” del Gobierno de la República, este modelo, también llamado VAK (Visual-Auditivo-Kinésico) toma en cuenta que se tiene tres grandes sistemas para representar mentalmente la información: el visual, el auditivo y el kinésico.

Se utiliza **el sistema de representación visual** cada vez que se recuerdan imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. **El sistema de representación auditivo** es el que permite oír voces en la mente, también sonidos, música o, por ejemplo, al recordar una conversación y la voz de una persona en particular. **El sistema kinésico** es utilizado al recordar el sabor de la comida favorita, o el sentimiento que nos produce recordar la canción favorita.

Las personas utilizan estos sistemas de manera desigual, potenciando alguno e infravalorando otros, absorberán la información de acuerdo con el sistema que están utilizando y mientras más los ocupen,

más se desarrollará. Visto de otra manera, si un sistema no se ocupa y no se adquiere información valiosa a través de él, este no se desarrolla, no porque a la persona no le interese esa información, sino porque no está acostumbrada a utilizar ese canal.

Estos sistemas no tienen jerarquía, no son buenos o malos ni mejores o peores, pero si pueden ser más o menos eficaces de acuerdo con el tipo de información que se está evaluando en cierto instante, por ejemplo, si se está seleccionando una vestimenta, sería más eficaz utilizar un patrón mental de imágenes anteriores de otro tipo de ropa.

3.3.1.1.1 Sistema de Representación Visual

Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera, por ejemplo, en una conferencia, preferirán leer o ver los trípticos que seguir la explicación oral, o en su defecto tomarán notas. Las personas que utilizan el sistema de representación visual pueden adquirir grandes cantidades de información en cortos periodos de tiempo. También sirve para relacionar de mejor manera las ideas o conceptos, cuando una persona tiene problemas para relacionar conceptos, probablemente está utilizando los sistemas auditivos o kinésicos. Por otro lado, la capacidad de abstracción y de planificación, están directamente relacionadas a la capacidad de visualizar.

3.3.1.1.2 Sistema de Representación Auditivo

Cuando se utiliza el sistema auditivo para recordar, se realiza este proceso de manera secuencial y ordenada. Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando se les explica de manera oral y cuando ellos pueden explicárselas a otros compañeros. Al memorizar de forma auditiva, el alumno no puede olvidar ni una sola palabra porque memorizan de forma secuencial, si olvidan algo en medio no saben continuar. A pesar de que este sistema no es tan práctico para relacionar conceptos, es muy útil para el aprendizaje del idioma o idiomas al igual que de la música.

3.3.1.1.3 Sistema de Representación Kinésico

Cuando se procesa la información a través de sensaciones y movimientos del cuerpo, se está haciendo a través del sistema Kinésico (o cinestésico). Es el sistema de aprendizaje más lento, se utiliza cuando se aprende un deporte u otras actividades, pero cuando se realiza a través de la memoria muscular, es muy difícil que se olvide. Los alumnos que utilizan mayoritariamente el sistema kinésico aprenden de manera más lenta y por ello necesitan más tiempo y dedicación, pero no se relaciona con su inteligencia sino con su manera de adquirir. Este tipo de alumno aprende más rápido cuando realizan experimentos, talleres y actividades de ese estilo. En aula son inquietos, necesitan desplazarse para satisfacer esa necesidad de movimiento.

3.3.1.1.4 Cuadro Resumen de PNL

Se estima que un 40% de las personas son visuales, un 30% auditivas y un 30% kinésicas (Gobierno de la Republica, 2006). A continuación, la tabla 3.3.1 muestra el resumen de las características definidas en la programación neurolingüística:

Tabla 3.3.1

Tabla resumen de PNL.

	Visual	Auditivo	Kinésico
Conducta	Organizado, ordenado, observador y tranquilo. Preocupado por su aspecto. Voz aguda, barbilla levantada. Se le ven las emociones en la cara.	Habla solo, se distrae fácilmente. Mueve los labios al leer. Facilidad de palabra, no le preocupa tanto su aspecto. Monopoliza la conversación. Le gusta la música. Modula el tono y timbre de voz. Expresa sus emociones verbalmente.	Responde a las muestras físicas de cariño. Le gusta tocarlo todo, se mueve y gesticula mucho. Sale bien arreglado de casa, pero en seguida se arruina porque no para de moverse. Tono de voz más bajo (grave), porque habla con la barbilla hacia abajo. Expresa sus emociones con movimiento.
Aprendizaje	Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber la finalidad de lo que está aprendiendo. Le cuesta recordar lo que oye.	Aprende lo que oye a base de repetirse a sí mismo paso a paso todo el proceso. Si se olvida de un solo paso se pierde. No tiene una visión global de las cosas, sino más bien particular, de cada parte.	Aprende lo que experimenta directamente, aquello que involucre movimiento. Le cuesta comprender lo que no puede poner en práctica.

Un niño tendrá conductas mezcladas de cada uno de los estilos de aprendizaje, puede ser preocupado por su aspecto, gustarle la música y tener un tono bajo, pero con tiempo siempre se podrá apreciar cual es aquella que predomina más.

Nota. Recuperado de “Manual de estilos de aprendizaje”. Copyright 2004 de la Secretaría de educación pública de México.

3.3.1.1.5 Cuadro resumen de actividades orientadas a cada sistema de PNL

Tabla 3.3.2

Tabla resumen de actividades orientadas a la PNL.

	Visual	Auditivo	Kinésico
Actividades	Ver, mirar, imaginar, leer, películas, dibujos, videos, mapas, carteles, diagramas, fotos, caricaturas, diapositivas, pinturas, exposiciones, tarjetas, microscopios, telescopios, bocetos.	Escuchar, reír, cantar, ritmo, debates discusiones, cintas, audios, lecturas, hablar en público, telefonar grupos pequeños, entrevistas.	Tocar, mover, sentir, trabajo de campo, pintar, dibujar, bailar, laboratorio, hacer cosas, mostrar, reparar cosas.

Nota. Recuperado de “Manual de estilos de aprendizaje”. Copyright 2004 de la Secretaría de educación pública de México.

3.3.1.2 Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner

El modelo de las inteligencias múltiples sostiene que las personas conocen el mundo a través de siete modos distintos:

- 1) Lenguaje.
- 2) Análisis lógico-matemático.
- 3) Representación espacial.
- 4) Pensamiento musical.
- 5) Uso del cuerpo para resolver problemas o hacer cosas.
- 6) Comprensión de los demás individuos.
- 7) Comprensión de sí mismo.

Lo que diferencia a cada persona es básicamente la combinación de intensidades en que ocupan cada una de estas inteligencias y el objetivo para los cuales lo hacen. Gardner agrupó en siete inteligencias las distintas habilidades con las cuales las personas adquieren conocimiento:

- **Inteligencia Lingüística:** Es la capacidad de utilizar el lenguaje de manera efectiva, ya sea oral y/o escrito. Incluye la habilidad de manipular la sintaxis, significados del lenguaje o usos prácticos del lenguaje. Algunos usos incluyen la retórica (utilizar el lenguaje de manera persuasiva), la mnemónica (usar el lenguaje para recordar información), la explicación (usar

el lenguaje para entregar información) y el metalenguaje (usar el lenguaje para hablar del lenguaje).

- **Inteligencia Lógico-Matemática:** Se utilizan los números de manera efectiva y se razona adecuadamente utilizándolos. Incluye la sensibilidad a las relaciones lógicas, las relaciones de causa y efecto, las funciones y abstracciones. Algunos usos incluyen la categorización, la clasificación, la inferencia, la generalización, el cálculo y la demostración de hipótesis.
- **Inteligencia Corporal-Kinésica:** Se utiliza todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos como sucede en el caso de actores, mimos y bailarines. También incorpora el uso de las manos para crear o transformar cosas como los escultores, pintores, cirujanos. Incluye habilidades físicas, tales como: la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad. También incluye habilidades auto perceptivas, táctiles, percepción de medidas y volúmenes.
- **Inteligencia Espacial:** Es la habilidad para conocer el visual-espacial, por ejemplo, un cazador, un explorador o un guía y la capacidad de transformarlo de acuerdo a las percepciones obtenidas, por ejemplo, un decorador de interiores, un artista, arquitecto, etc. Este tipo de inteligencia tiene una importancia predominante en la sensibilidad a las formas, los colores, las texturas, las relaciones entre elementos, el peso aparente, etc.
- **Inteligencia musical:** Es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales, ya sean todas o alguna de esas capacidades. Esta inteligencia incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía, el timbre, etc.
- **Inteligencia Interpersonal:** Es la capacidad de percibir y distinguir variaciones en los estados de ánimo de terceras personas, también sus sentimientos, emociones, las intenciones, etc. Incluye la sensibilidad a los gestos de las personas, el cambio en el tono y ritmo de voz, etc.
- **Inteligencia Intrapersonal:** Es el entendimiento de sí mismo, y la capacidad para modificar las conductas en función de ese conocimiento y los nuevos resultados esperados. Incluye tener una imagen precisa y objetiva de sí mismo. Esta inteligencia tiene la capacidad de la autodisciplina, el autoconocimiento, y la autoestima.

Las personas desarrollan a distintos niveles cada una de estas inteligencias, lo que estará determinado por tres factores:

- 1) La dotación biológica.
- 2) La interacción con el entorno.
- 3) La cultura imperante en el momento histórico.

Potenciar un tipo de inteligencia requiere dejar de lado las otras, pero con el paso del tiempo se pueden desarrollar de manera razonable cada una de ellas. La forma de hacerlo depende de los factores mencionados, pero hay momentos en la vida que son activadores o desactivadores de estas inteligencias, a estos momentos se le llaman **cristalizantes** (activadores) o **experiencias paralizantes** (desactivadores).

Los cristalizantes son experiencias claves en el desarrollo de los talentos o habilidades de una persona, por lo general ocurren en la infancia, pero pueden llegar en cualquier momento de la vida. Por otro lado, las experiencias **paralizantes** desactivan las inteligencias, por lo general son traumas, temores, ira o emociones que impiden que la inteligencia se desarrolle.

Algunos ejemplos de Activadores / Desactivadores son:

- **Acceso a recursos mentores:** Los recursos mentores son utilizados para potenciar distintos tipos de inteligencias y generalmente se asocian a un alto costo económico, como instrumentos musicales, científicos, artísticos, informáticos, entre otros. Algunos ejemplos de ellos pueden ser pianos, violines, telescopios, calculadoras, etc.
- **Factores histórico-culturales:** Un estudiante que tenga cierto interés por las ciencias y en ese momento histórico existen becas y ayuda monetaria para quienes quieran estudiarlas, probablemente ese estudiante potenciará su inteligencia en esa área.
- **Factores geográficos:** Si nació en una granja, es muy probable que desarrolle habilidades corporales-kinéticas por sobre las otras habilidades.
- **Factores familiares:** La influencia de la familia es muy importante. Si el niño quiere con todas sus ganas ser artista pero sus padres no se lo permiten porque quieren que sea abogado, estarán desactivando inteligencias que el niño tenía con un potencial de crecimiento mayor.

- **Factores situacionales:** Niños que tuvieron que trabajar desde pequeños y mantener a su familia desde ese entonces probablemente tuvieron pocas instancias para desarrollar todas las inteligencias de manera armónica, y concentró la energía en desarrollar habilidades que le sirvieran para los fines concretos a sus necesidades situacionales.

3.3.1.2.1 Cuadro resumen - Modelo de inteligencias Múltiples (MIM)

Tabla 3.3.3

Tabla resumen del modelo de inteligencias múltiples.

Inteligencia	Definición	Actividades Asociadas
Lógico - Matemática	Capacidad de usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente.	Científicos, matemáticos, ingenieros, analistas, etc.
Lingüístico-Verbal	Capacidad de usar las palabras de forma efectiva, ya sea oral o escrita.	Escritores, poetas, periodistas, oradores, etc.
Corporal - Kinestésico	Capacidad para usar todo el cuerpo para expresar ideas, sentimientos y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos.	Atletas, bailarines, cirujanos y artesanos.
Espacial	Capacidad de pensar en 3 dimensiones. Permite visualizar situaciones u objetos de esta manera.	Pilotos, marinos, escultores, pintores, arquitectos, entre otros.
Musical	Capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye sensibilidad al ritmo, tonos, melodías, etc.	Compositores, directores de orquesta, músicos, críticos, musicales, etc.
Interpersonal	Capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos.	Actores, políticos, buenos vendedores, docentes exitosos, etc.

Intrapersonal	Capacidad de construir de manera precisa una percepción de sí mismo.	Teólogos, psicólogos, Filósofos, etc.
Naturalista	Capacidad de distinguir los elementos de la naturaleza, incluye habilidades de observación, experimentación, cuestionamiento, entre otras.	Botánicos, cazadores, exploradores, paisajistas, ecologistas, entre otros.

Nota. Recuperado de “Manual de estilos de aprendizaje”. Copyright 2004 de la Secretaría de educación pública de México.

3.3.1.2.2 Cuadro resumen del MIM en el Aula

Tabla 3.3.4

Tabla resumen MIM orientadas al aula.

Inteligencia	Alumno se destaca en:	Alumno le gusta:	Aprende mejor:
Lógico - Matemática	Matemáticas, Lógica, resolución de problemas, razonamiento, pautas.	Resolver problemas, cuestionar, trabajar con números, experimentar.	Usando pautas y relaciones, clasificando, trabajando con cosas abstractas.
Lingüístico-Verbal	Lectura, memorización de fechas y acontecimientos, narración de historias.	Leer, escribir, contar cuentos, hablar, memorizar, hacer rompecabezas.	Discutiendo, debatiendo, hablando, escribiendo, leyendo.
Corporal - Kinestésico	Deportes, danza, trabajos manuales y de herramientas.	Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal.	Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales, experimentando.
Espacial	Lectura de mapas, gráficos, dibujo, imaginando y visualizando cosas y situaciones.	Diseñar, dibujar, construir, crear, soñar despierto, mirar dibujos.	Trabajando con dibujos y colores, visualizando, usando su ojo mental, dibujando.
Musical	Cantar, reconocer sonidos, recordar melodías, ritmos.	Cantar, tararear, tocar un instrumento, escuchar música.	Cantar, experimentar escuchando música y/o melodías.

Interpersonal	Entendiendo a la gente, liderando, organizando, comunicando, resolviendo conflictos, vendiendo.	Tener amigos, hablar con le gente, juntarse con gente.	Compartiendo, comparando, relacionando, entrevistando, cooperando.
Intrapersonal	Entendiéndose a sí mismo, reconociendo sus puntos fuertes y debilidades, estableciendo objetivos.	Trabajar solo, reflexionar, seguir sus intereses.	Trabajando solo, realizando proyectos a su propio ritmo, teniendo espacio para reflexionar.
Naturalista	Entendiendo la naturaleza, identificando la flora y fauna.	Participar en la naturaleza, hacer distinciones.	Trabajar en un medio natural, explorar los seres vivos, aprender acerca de plantas y seres relacionados con la naturaleza.

Nota. Recuperado de “Manual de estilos de aprendizaje”. Copyright 2004 de la Secretaría de educación pública de México.

3.3.1.2.3 Claves del Modelo de Inteligencias Múltiples

- Las personas tienen todas las inteligencias.
- La mayoría de las personas pueden desarrollar todas las inteligencias hasta un punto relativamente bueno para desenvolverse en su ambiente.
- Las inteligencias por lo general trabajan juntas como una red interconectada de manera compleja.
- Hay muchas maneras de ser inteligente dentro de una misma categoría.

3.4 ¿CÓMO ENSEÑAMOS? - ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Estrategias en el campo educacional - Definiciones

“Las estrategias son una serie de principios que sirven como base a fases específicas de acción que permite instalar, con carácter duradero, una determinada innovación” (M. Huberman, citado en Universidad Pedagógica Enrique José Varona, 2007, p. 25).

“Son acciones discretas que ayudan a superar obstáculos al desarrollo de la resolución de problemas” (Leithwood, citado en Universidad Pedagógica Enrique José Varona, 2007, p.25)

“Es la combinación y organización de un conjunto de métodos y materiales escogidos para alcanzar ciertos objetivos” (UNESCO, citado en Universidad Pedagógica Enrique José Varona, 2007, p. 25).

Estrategia Metodológica – Definición

“Secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente por el maestro que permite la construcción del conocimiento y que son utilizadas como un medio para contribuir al desarrollo de la inteligencia, la afectividad y las capacidades motrices” (UNESCO, citado en Omnia, 2014, p.38).

Las estrategias metodológicas se pueden dividir en cuatro grupos para niños en la etapa preescolar:

1) Área Socio-Emocional

- Brindar oportunidades para que decida, escoja, emita y proponga iniciativas.
- Estimular al niño o niña para el logro de una mayor autonomía.
- Marcar con claridad los límites que contribuyan a darles más seguridad y confianza.
- Actuar coherente con las normas, pautas y valores que se pretende transmitir.
- Ayudar para que el grupo de niños coordine puntos de vista divergentes y resuelvan conflictos entre ellos.
- Propiciar el desarrollo de relaciones cooperativas entre niños y niñas.
- Favorecer la participación de los niños para la creación de reglas que regulen el funcionamiento de su grupo.

2) Área Lógico-Matemática

- Punto de referencia, su propio cuerpo.
- Establecer comparaciones: Describirlos, relacionarlos, seriarlos y agruparlos.
- Los niños adquieren habilidades como: Observación, atención, clasificación, conteo de objetos, motricidad fina, ubicación espacial y temporal, comparación, entre otras.
- Manipulación y conocimiento de objetos.
- Primeras estructuras intelectuales con respecto al tiempo, espacio, causa y efecto, dentro del contexto más cercano.

3) Área de la Comunicación y Expresión

- Brindar al niño y niña un gran número de situaciones que faciliten su expresión tanto verbal como no verbal (gestual, corporal y plástico).
- Asumir desde el rol docente una actitud abierta y entusiasta, que permita crear un ambiente flexible para que el niño y niña se sientan con confianza a expresar sus ideas y emociones, fortaleciendo el desarrollo de la creatividad.

4) Área de la Lecto-escritura

- Contar con mucho material impreso y facilitar el acceso a los niños y niñas.
- Graficar eventos.
- Explicación con imágenes.

Algunos tipos de estrategias metodológicas que se pueden utilizar en el aula son:

- Adivinanzas.
- Trabalenguas.
- Refranes.
- Juegos tradicionales.
- Rimas infantiles.
- Rondas infantiles.

3.4.1 Relación entre Estrategias de enseñanza y los Estilos de Aprendizaje

Las estrategias mostradas a continuación pueden ser utilizadas bajo cualquier estilo de aprendizaje, la aplicación depende en gran parte a la percepción que tenga el docente de su grupo, sin embargo, se puede establecer una relación entre las estrategias, los estilos de aprendizaje y las aplicaciones que se les puede dar (Gobierno de la República, 2004).

Tabla 3.4.1

Estilos de aprendizaje mejores adaptados a cada una de las estrategias de enseñanza.

Estrategias	Estilos de Aprendizaje	Aplicación
Metáfora	Modelo de hemisferios cerebrales. Modelo de Felber y Silverman. Modelo de Inteligencias Múltiples. Modelo de Kolb. Modelo de los cuadrantes cerebrales.	Presentación de un tema nuevo. Conexión de conceptos. Estimulación de la imaginación. Medio para organizar y recordar la información. Favorece los procesos de clasificación e integración.
Pensamiento Visual	Modelo de Programación Neurolingüística. Modelo de los hemisferios Cerebrales.	Representar relaciones en aquellas asignaturas que se basan en la observación. Recordar información. Efectuar funciones matemáticas. Representación gráfica de conceptos, ampliando la comprensión del mismo. Resolución de problemas que impliquen relaciones espaciales. Favorece el desarrollo de capacidades visuales, la clarificación del pensamiento y la comunicación de ideas a otros.

Fantasía	Modelo de hemisferios Cerebrales. Modelo de Felber y Silverman.	Resolución de problemas. Tratamiento de temas que requieren de concientización y empatía, como los valores, derechos humanos, preservación del medio ambiente, etc. Promueve la experiencia cinestésica y la respuesta emocional. Estimula el involucramiento y con ello aumenta la motivación por aprender. Favorece el desarrollo de la creatividad y el uso de la imaginación.
Aprendizaje Multisensorial	Modelo de Programación Neurolingüística. Modelo de Inteligencias Múltiples. Modelo de los Cuadrantes Cerebrales.	Ampliación de conocimiento sensorial. Estimulación de la habilidad verbal para describir sensaciones, útil en clases de literatura y redacción. Favorece la memoria. Desarrollo del pensamiento abstracto. Provee un método adicional para comprender un tema. Permite liberar energía física. Permite mejorar la memoria. Favorece el sentido interno, dirigiendo la atención hacia las sensaciones corporales.

Experiencia Directa		Estimula un involucramiento más personal.
	Modelo de Kolb.	
	Modelo de Inteligencias Múltiples.	Fomentan un conocimiento propio.
	Modelo de los cuadrantes Cerebrales.	Fomentan las habilidades interpersonales.
	Modelo de Programación Neurolingüística.	Favorecen el desarrollo de la empatía.
		Favorece un sentido del todo más que de las partes.

Nota. Recuperado de “Manual de estilos de aprendizaje”. Copyright 2004 de la Secretaría de Educación pública de México.

Si bien algunos alumnos tienen predilección por ciertas estrategias de enseñanza, es importante resaltar que el conjunto de ellas fortalecerá de mejor manera sus habilidades.

3.4.1.1 Metáfora

El pensamiento Metafórico o Analógico es el proceso de reconocer que existe una conexión de dos conceptos o cosas que en un comienzo no parecían estar relacionadas. Esta relación no procede de manera lineal, sino más bien utiliza saltos entre categorías o clasificaciones para encontrar una concordancia, por lo tanto, la metáfora es un mecanismo que sirve para construir conexiones.

La metáfora es un lenguaje que hace trabajar de manera directa al hemisferio derecho (visceral) e izquierdo (lógico) del cerebro, para que en su conjunto encuentren una solución.

3.4.1.1.1 Utilidad de la metáfora

Facilita un mecanismo muy bueno para aprender y recordar información a largo plazo, se puede asociar con los sistemas nemotécnicos, ya que, en vez de recordar un gran número de atributos por separado, se crea una imagen o esquema mental que contiene todos los atributos. La enseñanza metafórica reconoce que la nueva información no debe ser enseñada desde cero, ya que utiliza lo que los alumnos ya saben. La finalidad es que el alumno sea no solo capaz de responder a una metáfora, sino que también pueda crear nuevas él mismo.

3.4.1.1.2 Proceso de la creación de una metáfora en aula

- Definir con precisión y exactitud lo que se desea enseñar.
- Crear varias metáforas y elegir las que comunican mejor lo que se quiere explicar, dejando de lado las que no tengan tanta relevancia con el tema.
- Trazar un plan que defina de qué manera se obtendrán metáforas por parte de los alumnos.

3.4.1.1.3 Ejemplos de metáforas en niños

Es importante que el niño entienda que no existen respuestas correctas o incorrectas en el proceso de creación de una metáfora, los errores son parte del proceso de ésta.

Algunos ejemplos que les pueden ayudar a entender cómo crear sus propias metáforas pueden ser:

- Si el océano fuese un mar de maestros, ¿De qué se imagina que estaría formada la espuma?.
- ¿Qué es más blando, un murmullo o la piel de un gato?.
- ¿Qué es más curioso, un mono o una raíz?.
- ¿En qué se parece un castor que roe un tronco a una máquina de escribir?.
- ¿Qué animal es como una banda elástica de goma?.
- ¿Qué clase de animal es más agradable?.

3.4.1.2 El pensamiento visual

Enseñar a los alumnos a comprender y utilizar las representaciones gráficas les ayuda enormemente a tener un pensamiento más ordenado para entender mejor las cosas al momento de comunicar una idea a otros. Manipular las imágenes visuales de manera mental ayuda a una amplia variedad de cosas, tales como: recordar información importante, aprender a deletrear palabras, efectuar funciones matemáticas, y sobre todo, resolver problemas que impliquen relaciones espaciales.

Dibujar

Dibujar es el proceso de registrar el aprendizaje en un papel de manera artística con el cual se impregnarán detalles que en un comienzo no se habían prestado atención. Dibujar obliga al niño a la observación profunda de cada una de las partes, el dibujo requiere una observación tanto particular como general de la situación.

Descripción Verbal

Al igual que dibujar, la descripción verbal también ayuda en gran medida a la capacidad de observación y entendimiento del problema.

Aprender a describir verbalmente un objeto, situación o problema ayuda en tres ámbitos:

- 1) Intensifica la memoria visual al relacionar las imágenes visuales con el conocimiento verbal existente.
- 2) Disciplina la visión, enseñándole a recolectar información valiosa rápidamente.
- 3) Educa el pensamiento con ambos hemisferios.

3.4.1.2.1 Representación Gráfica

La información puede representarse de muchas maneras, la tendencia es utilizar el lenguaje escrito para ello, pero no siempre es la mejor manera de hacerlo, ya que hay que tener presente la capacidad y competencias del receptor al igual como la finalidad con la cual se desea entregar el mensaje. No es igual querer transmitir una información para que quien la reciba comprenda todo intensamente y en profundidad, que requerir que solo entienda la información de manera global y con sus aspectos claves.

Para ayudar a entregar la información de manera reducida, entendible y completa, se utilizan los siguientes métodos:

- 1) Palabras claves.
- 2) Tablas, diagramas y gráficos.
- 3) Coordenadas de tiempo.
- 4) Mapas.
- 5) Mandalas.
- 6) Bosquejos de ideas.
- 7) Dibujos expresivos, maquetas y otras actividades artísticas.

3.4.1.3 La Fantasía

La fantasía es ese mundo mágico donde no existen limitaciones en el pensamiento, abre las puertas al desarrollo sostenido de la creatividad. Lamentablemente la mayoría de los adultos pierden la capacidad de fantasear, lo cual reduce su habilidad creativa en la resolución de problemas.

Todo alumno debe aprender a utilizar la fantasía como herramienta y habilidad de pensamiento, ya que fuera de ser una terapia placentera muchas veces es tremendamente útil para atravesar obstáculos en la vida real.

Existen algunos tipos de fantasías:

3.4.1.3.1 Fantasías de Observación

El alumno observa un objeto que no conoce o una imagen difuminada de algo y comienza a describirlo entregando detalles y características imaginadas de ello.

3.4.1.3.2 Fantasías de Identificación

El alumno debe visualizarse siendo él mismo el objeto, animal, persona, etc., que describirá, señalando cómo es, cómo se siente, su comportamiento, etc.

3.4.1.4 Aprendizaje Multisensorial

La cultura occidental tiende a separar el cuerpo de la mente. Los pensamientos le pertenecen a la mente mientras que las acciones y sensaciones al cuerpo, sin embargo, el sistema motor y sensorial le pertenecen al cuerpo, al igual como el cerebro. Todo forma parte de un sistema interconectado y su comprensión completa potencia un mejor desarrollo cognoscitivo.

3.4.1.4.1 Aprendizaje Cinestésico y Táctil

En general se piensa que el aprendizaje cinestésico y táctil son lo mismo, la verdad es que forman sistemas complementarios pero distintos.

El sistema táctil depende de los receptores que hay en la piel, por lo que entrega al cerebro información sobre la existencia de un objeto, su textura, temperatura, etc.

El sistema cinestésico tiene receptores en los músculos y tendones, por lo cual es utilizado por el cerebro para identificar principalmente el movimiento, la fuerza con la cual está presionando, su resistencia al esfuerzo, dureza, etc.

La inclusión de experiencias cinestésicas tiene tres ventajas:

- 1) Provee un método adicional para entender un tema.
- 2) Crea una valiosa modalidad de pensamiento.
- 3) Ofrece una oportunidad mejor de aprendizaje para quienes aprenden mejor de manera kinésica.

El aprendizaje cinestésico es tremendamente importante. Saber cómo se sienten los músculos cuando están tensos, cómo se siente saltar, saber cuál es la fuerza adecuada para aplicarle a ciertos objetos, no es lo mismo tomar jugo en un vaso de plástico que en uno de vidrio, el cerebro debe aprender la fuerza que deben aplicar los dedos, la mano y su postura para cada vaso en particular.

Debido a esto es que el cerebro también va aprendiendo cuál es la manera correcta de utilizar los objetos, lápices o herramientas. El aprendizaje cinestésico ayuda a tener una mejor motricidad fina y gruesa y con ello a utilizar de mejor manera herramientas que puedan ser útiles en el desarrollo de proyectos o prototipos. Para ello, el profesor debe entregar claramente las instrucciones verbales de cómo el alumno debe sentir, sobre todo en situaciones como ejercicios físicos en donde una mala postura o sobre esfuerzo de un grupo muscular débil como el cuello puede causar lesiones. En ese caso se debe señalar que la tensión debe sentirla en la espalda por ejemplo y no en el cuello, o que un objeto punzante se presiona o se utiliza de cierta manera, donde colocar los pies, los brazos, etc.

Olor y Gusto

Muchas veces se pasa desapercibido la enseñanza a través del olfato o gusto, sin embargo, hay situaciones en las cuales es de gran importancia, como para entender el significado de olores peligrosos por ejemplo de los cuales deben prestar atención como en una fuga de gas en casa.

Ejercicios en clases pueden ser: vendar los ojos de los alumnos y deben adivinar olores característicos como café de grano, queso, melón, etc.

Aprendizaje auditivo no verbal (Música)

Cuando se aprende un tema a través de una canción, para los alumnos muchas veces es más fácil recordarlo. Es importante saber que la música ayuda a la retención, no a la comprensión. Muchos profesores ayudan a sus alumnos creando pequeños ritmos con canciones para recordar fechas, lugares y acontecimientos.

3.4.1.5 Experiencia Directa

La experiencia directa tiene un gran impacto para aquellos alumnos que necesitan entender el funcionamiento global de algo para luego entender las partes que lo componen, al igual que aquellos alumnos que no están suficientemente orientados verbalmente.

La experiencia directa no se puede reemplazar con ningún libro por muy bueno que sea, ya que la experiencia misma estimula el pensamiento original y creativo, también crea una amplia gama de estrategias propias de pensamiento y habilidades perceptivas, las cuales no se pueden adquirir ni con libros ni con explicaciones.

3.4.1.5.1 Experimentos de laboratorio

Un laboratorio es un lugar donde se pueden experimentar cosas reales, por lo tanto, una sala de clases y materiales sencillos y baratos cumplen con dicha característica. En aula se pueden realizar muchos experimentos que el niño pueda replicar en su casa.

3.4.1.5.2 Excursiones culturales

Estas experiencias tienen un alto potencial de aprendizaje en los niños, pero rara vez se aprovecha totalmente. El profesor debe saber a lo que va y realizar una planificación previa de los contenidos que desea reforzar y la forma de hacerlo en función de la experiencia que tendrán en la salida, ya sea un parque, un museo, zoológico, etc.

El profesor teniendo las metas claras que desea alcanzar, puede hacer énfasis en que los alumnos observen ciertas características del entorno o foco de estudio que ayudarán con dichas metas. Esto se podría convertir en “la búsqueda del tesoro”, haciendo que los niños encuentren “x” cantidad de “y” por ejemplo.

3.5 ESTUDIO DEL GRUPO OBJETIVO

El grupo objetivo son niñas y niños de primero y segundo básico (primer ciclo propuesto), los cuales se encuentran en un rango de edad promedio de 6 a 8 años y que participan del programa STEM en tu colegio.

3.5.1 MINEDUC

A continuación, se presentan los requisitos de edad específicos por nivel y modalidad educativa de acuerdo a la ley N°20.370:

Para ingresar a Educación Básica: (Decreto Exento N° 1126 de 2017)

- Primer año Básico: Edad mínima, 6 años cumplidos al 31 de marzo del año correspondiente.
- Segundo Básico: Niños(as) de 7 años mayoritariamente y algunos(a) de 8 años.

Entre los 6 y 8 años siguen un crecimiento lento y estable sin grandes cambios aparentes en peso y volumen corporal, sin embargo el cambio más grande se encuentra a nivel intelectual y emocional. (Piaget, 1991)

3.5.1.1 *Objetivos de Aprendizaje*

El Ministerio de Educación define los objetivos de aprendizaje para 1° y 2° básico en los siguientes programas de Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología, cada uno de ellos se puede encontrar en el Anexo 7.2.

3.5.2 Desarrollo Biológico

3.5.2.1 Desarrollo Físico

Los niños a los 6 años ya son más independientes a nivel de motor grueso, es decir, pueden realizar muchas de las actividades físicas que se les propone y gran parte de las actividades de motricidad fina, pero no todas. En esta etapa, a nivel general se está comenzando a desarrollar mejor la motricidad fina, pero se puede apreciar una gran desigualdad en ésta, debido al estímulo diferenciado entre los padres de cada uno de los niños. A los 6 años esta brecha motriz es evidente, pero disminuirá con el tiempo.

A los 7 años, en la segunda etapa del primer ciclo, la motricidad gruesa y fina ya no es un inconveniente, debido al desarrollo y nivelación realizado en 1° básico. En esta etapa se evidencia una capacidad mayor para realizar tareas, tales como: cortar con tijeras, destapar objetos, apilar bloques equilibrándolos, etc.

Cabe destacar que la motricidad fina comienza desde que el bebé descubre sus manos, las observa, y comienza a intentar manipular su entorno con ellas. El motor fino requiere coordinación entre los ojos y las manos para desarrollar tareas, tales como: coger juguetes, agitar objetos, dar palmadas, aplaudir, tapar, destapar, enlazar, etc., en donde existen distintos niveles de dificultad.

La motricidad gruesa por su parte, corresponde a cambios en la posición corporal y la capacidad de control que se tiene sobre el propio cuerpo. Requiere tener dominio del equilibrio, la postura y el movimiento. Ejemplos de actividades son: el movimiento voluntario de la cabeza, sentarse sin apoyo, gatear, caminar, saltar, correr, subir escaleras, etc. (Equipo ENESO, 2016).

En ambos cursos la capacidad psicomotriz se encuentra desarrollada, es decir, la maduración cerebral ya está desarrollada, lo que les permite valorar el relieve de los objetos al complementar la visión estereoscópica (Educagua, s.f.).

3.5.2.2 Desarrollo Social

Según la teoría de Eric Erikson, entre los 5 y 10 años los niños se encuentran en una etapa de Laboriosidad vs Inferioridad. El niño pasa la mayor parte del día en la escuela, por lo que le da mayor importancia a ésta. Surge el sentido de ser “Competente”; el juego, los deportes competitivos, las evaluaciones, el rendimiento. Cuando no lo pueden lograr se crea el sentimiento de “Incompetencia”, o que no son buenos para ciertas actividades, lo cual es muy difícil hacerles entender que no es así luego que ya adquirieron ese pensamiento.

Los niños presentan las siguientes características sociales de acuerdo a su edad:

6 años

- Busca ser reconocido más allá del grupo familiar.
- Vive una crisis de personalidad.
- Durante la comida se muestra muy hablador y sociable.
- Realiza muchas preguntas.
- Comienzan a resaltar los perfiles de “Líder” (positivos y negativos).
- Se muestra protector con los compañeros de juego menores que él.
- Diferenciación sexual en los roles de juegos.
- Se da cuenta de la existencia de trampas en los juegos, tanto de sus compañeros como para replicarlas él.

7 años

- Muchos niños a esta edad tienen un “mejor amigo” y un “enemigo”.
- Prefieren compañeros de juego de su mismo sexo.
- Juegan bien en grupos, pero de vez en cuando necesitan aislarse y jugar solos.
- Necesitan reconocimiento, se enojan con facilidad si no se reconoce su trabajo o comportamiento.
- Se enojan y frustran con facilidad ante una situación competitiva sin llegar a ganar.
- Es común que culpen a otros.
- Por su necesidad de atención, es fácil pedirles ayuda y que estén dispuestos a ayudar en tareas sencillas.
- Comienzan a desarrollar valores éticos como la honestidad.
- Desarrollan el sentido del humor y se ríen con rimas y chistes absurdos.
- Disfrutan cuidar y jugar con compañeros menores o más pequeños que ellos.

Este proceso se puede resumir con la figura 3.5.1



Figura 3.5.1 Esquema del desarrollo social en niños de 6 y 7 años. Fuente: Elaboración propia.

3.5.2.3 Desarrollo Cognitivo

“El desarrollo cognitivo es un conjunto de transformaciones que se dan a lo largo de la vida por el cual aumentamos el conocimiento, las habilidades para percibir, pensar y comprender”.
(Universidad Autónoma de Barcelona, 2009)

Existen dos teorías que explican el desarrollo cognitivo:

- **Perspectiva Piagetiana:** Explica cómo el niño interpreta el mundo a edades diversas.
- **Perspectiva sociocultural de Vygotsky:** Explica los procesos sociales que influyen en la adquisición de habilidades intelectuales.

3.5.2.3.1 Teoría de Jean Piaget

Piaget esquematiza el aprendizaje en una serie de etapas, las cuales se van desarrollando a lo largo de la vida en rangos de edad. Una etapa es cualitativa y cuantitativamente diferente a la etapa anterior y/o posterior.

Hay cuatro características de los estadios piagetianos:

- La secuencia de aparición de las etapas es invariante, los estadios siguen un orden fijo determinado.
- Existe una estructura de conjunto característica de cada estadio.
- Los estadios son jerárquicamente inclusivos, las características de un estadio inferior se integran a la siguiente.
- La transición entre estadios es gradual.

Estadios del desarrollo cognitivo según Piaget:

1) **Estadio Sensorio motor (0-2 años)**

La inteligencia es práctica y se relaciona con la resolución de problemas a través de la acción.

2) **Estadio Preoperatorio (2-7 años)**

La inteligencia ya es simbólica, pero sus operaciones aún carecen de lógica.

3) **Estadio de las operaciones concretas (7-12 años)**

El pensamiento infantil es ya un pensamiento lógico, a condición de que se aplique a situaciones de experimentación y manipulación concreta.

4) Estadio de las Operaciones Formales (desde la adolescencia)

Aparece la lógica formal y la capacidad para trascender la realidad manejando y verificando hipótesis de manera exhaustiva y sistemática.

El análisis se centrará en las etapas que interesan al estudio, éstas son: la etapa pre operacional en donde se encuentran niños de primero básico y la etapa de operaciones concretas, periodo en el cual los niños de segundo básico se encuentran ingresando y en proceso de transición desde la etapa anterior:

A. Etapa Pre operacional (2-7 años)

En esta etapa el niño tiene un pensamiento representacional en donde puede emplear símbolos para representar y reflexionar sobre el ambiente. Esta etapa está marcada por tres factores:

1) El Juego simbólico

- El niño puede crear un guion mental y representar algún personaje o algún papel social.
- Los personajes de fantasía como superhéroes son muy inspiradores para él.
- Este tipo de juegos de rol favorece enormemente su desarrollo en lenguaje, habilidades cognitivas, sociales, creatividad e imaginación.

2) El Lenguaje

- El niño comienza a utilizar las palabras aprendidas de manera representacional, es decir, comienza a utilizarlas para representar objetos ausentes o situaciones pasadas, las utiliza para referirse a eventos que no experimenta de manera directa.

3) Las pinturas e imágenes mentales

- Entre los 4 y 6 años el niño comienza a pintar, dibujar o asimilar imágenes de manera representacional. Lo que dibuja ya no es “nada”, sino que su dibujo tiene un significado, es una casa, el papá, la mamá, etc.

Conceptos numéricos

Empiezan a utilizar los números como herramientas, como por ejemplo para mostrar los años que tienen, cuántos dulces le es permitido comer, pero aún no adquieren un concepto verdadero del número antes de la etapa de operaciones concretas.

Rochel Gelman, psicóloga de la Universidad de Los Ángeles, señala que los niños de 4 a 6 años logran entender los siguientes conceptos básicos del conteo:

- Pueden contarse los elementos.
- Los elementos pueden contarse, pero solo una vez.
- Los números tienen asignado un orden.
- No importa el orden en que se cuenten los objetos.
- El último número mencionado es el que contiene a todo el conjunto y representa el total de objetos o elementos.
- Entienden el valor incremental de los números, 3 es mayor que 2.

Limitaciones del pensamiento Pre Operacional

El egocentrismo es el rasgo más característico de los niños de esta edad, es muy difícil que la forma de expresar las ideas o hacer las cosas esté a favor del oyente, sino más bien interpretan el mundo a través de “yo”, por lo que es muy importante contar con la capacidad para entender e interpretar lo que está pensando.

La Centralización o rigidez de pensamiento evita que presten atención a otras características que tienen los objetos, enfocan la atención en un solo aspecto del estímulo, por ejemplo si se les muestran dos vasos exactamente iguales con la misma cantidad de agua en su interior y luego se traspasa el agua de uno de los vasos hacia otro recipiente más largo y angosto, dirán que ese nuevo recipiente tiene más agua, porque su atención está en la altura del agua y no en el ancho del vaso (Entendimiento de las transformaciones).

B. Etapa de Operaciones concretas (7-12 años)

En esta etapa el niño comienza a utilizar las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y objetos del ambiente y a diferencia de la etapa anterior, su pensamiento es más flexible, entiende que las operaciones pueden invertirse o negarse mentalmente. Comienza a basar su juicio en el entendimiento de las cosas y no en su apariencia:

1) Seriación y Transitividad

Capacidad de ordenar los objetos en una secuencia lógica, entiende la lógica del cambio progresivo y para ello deben entender la transitividad, es decir, pueden integrar un tercer elemento al análisis sin ser relacionado directamente con el primero. Por ejemplo, si el niño ve que el palito A es más largo que el palito B y que el palito B es más largo que el palito C, entonces el palito A debe ser más largo que el palito C.

2) Clasificación

Comienza a comprender que un objeto puede pertenecer a un grupo con características similares de tamaño, utilidad, colores, texturas, etc. Además entienden la inclusión de clases y jerarquizaciones, como por ejemplo que los mamíferos pertenecen a los animales o que las regiones pertenecen al país.

3.5.2.3.2 Teoría de Lev Vygotsky

Vygotsky, en oposición a Piaget afirmaba que no es posible entender y clasificar el desarrollo del aprendizaje si no se entienden las relaciones del individuo con la sociedad y la cultura en donde se cría, donde los pensamientos del individuo no se deben a factores innatos de él, sino al estímulo social en el que se ve inmerso.

El niño nace con tres habilidades mentales elementales: **Percepción, Atención y Memoria**. Mediante la interacción social estas habilidades mentales elementales se transforman en funciones mentales superiores.

Vygotsky considera cinco conceptos fundamentales:

- **Funciones Mentales:** F. M. Inferiores, son aquellas con las que se nace, determinadas genéticamente como la percepción, la atención y la memoria. F.M. Superiores, son aquellas que se desarrollan producto de la interacción social como el entendimiento de la transitividad, densidades superficiales, etc.
- **Habilidades Psicológicas:** Son habilidades que se desarrollan a través de la interacción social, tales como: la comunicación, el interés, la motivación, la empatía.

- **Zona de desarrollo próximo:** Diferencia entre lo que el niño puede hacer por sí solo y lo que puede hacer con ayuda.
- **Herramientas del pensamiento:** Herramientas de la sociedad que permiten traspasar conocimiento, tales como: lápices, reglas, máquinas, etc. El lenguaje por otra parte es la herramienta que más influye en el desarrollo cognitivo y distingue tres etapas: la social (el lenguaje para comunicarse), la egocéntrica (habla privada consigo mismo y en voz alta para regular su comportamiento), y el habla interna (para dirigir su pensamiento y conducta).
- **Mediación:** Los maestros son mediadores culturales que adquieren un papel crucial en el conocimiento y habilidades que adquirirá el niño, al igual como los padres y amistades.

3.5.2.4 *Desarrollo Emocional*

El desarrollo emocional humano está muy ligado al desarrollo de la autoestima, el auto concepto o juicio que hacen los niños de su valor general. Los niños de 6 y 7 años se encuentran en una etapa de transición entre la primera y segunda infancia, donde ocurre un cambio explosivo tanto físico, social, cognitivo y psicológico, lo que lleva al niño a un estado emocional totalmente relacionado al nivel en que fueron superadas sus etapas, ciclos o cambios anteriores. Un niño que ha tenido un desarrollo cognitivo bien estimulado y es reconocido por ello, tendrá una visión de sí mismo muy positiva, una alta autoestima, lo que le permitirá crear un escudo emocional mayor.

De acuerdo a Maribel Chunqui, Psicóloga evolutiva de la Universidad de Cajamarca, los factores que influyen en el comportamiento emocional son: edad, temperamento, educación emocional recibida, contexto socio-cultural. Es importante destacar la importancia que tienen los iguales en el desarrollo emocional, la vinculación con los iguales está relacionada con una mejor adaptación psicológica, social y académica tanto en el presente como en el futuro.

El Status Sociométrico

Encontramos tres grupos que se distinguen de acuerdo al grado en que los niños son queridos o rechazados por sus iguales:

- **El niño popular:** Muestran cualidades para colaborar con sus iguales y mantener relaciones positivas, son niños cálidos, cooperadores, sociables, serviciales y con alta probabilidad de convertirse en líderes.
- **El niño rechazado:** Mantienen una conducta disruptiva y tienen conflictos constantemente con sus iguales.

- **El niño promedio:** Muestran conductas tanto positivas como negativas, son más adaptables que un niño rechazado.

En general el desarrollo emocional es un repositorio de lo que ha ocurrido a lo largo de la vida del niño, a los 6 años la mayor parte de su vida ha estado vinculada al ambiente familiar. Los padres son quienes dictan “cómo, cuándo y con qué intensidad” deben expresarse las emociones, algunas consecuencias de ello son:

- Los padres que consideran que los niños no tienen motivo para estar tristes, bloquean el desarrollo de las estrategias reguladoras.
- Los padres que aceptan todas las expresiones emocionales sin marcar límites no ayudan a su buen desarrollo.
- Los padres que empatizan con las emociones marcando límites y les enseñan las formas más correctas de expresarlas, contribuyen a una buena educación emocional.

Técnicas para favorecer el desarrollo emocional de los niños

Maribel Chunqui, psicóloga evolutiva de la Universidad de Cajamarca, entrega técnicas para ser aplicadas por adultos, padres o educadores (2014). Los niños no solo aprenden de las cosas que le dice un adulto, sino también de cómo actúa éste y de cómo ven que se hacen las cosas, por ello es importante la congruencia entre la comunicación verbal y no verbal.

- **Observarnos:** ¿Qué estamos diciendo con nuestras palabras?, ¿con nuestras acciones?, ¿con nuestros gestos?, ¿son coherentes con lo que quiero transmitir?.
- **Escuchar:** ¿Qué nos está diciendo con su palabras?, ¿con sus acciones?, ¿con sus gestos?.
- **Conectar con su estado emocional:** ¿Cómo se siente?, ¿Cómo nos sentimos? Transmitir que lo entendemos.
- **Intentar observar el contexto:** En el que suceden las cosas y ver las influencias de éste.
- **Respetar sus tiempos:** Los niños tienen tiempos y ritmos distintos a los de un adulto.
- **Intentar ponerse en su lugar:** Y además ayudarles a ponerse en el nuestro, ¿Cómo crees que se siente papá cuando pierde en un juego?.

3.5.2.5 La Atención y concentración en los niños

Definiciones

“La atención es un proceso por el que se percibe de forma vivida y clara un objeto de pensamiento, y se retira el pensamiento de unas cosas para focalizarlo en otras” (William James, citado en Universidad autónoma de Barcelona, s.f.).

“La atención hace referencia al estado de observación y de alerta que nos permite tomar conciencia de lo que ocurre en nuestro entorno” (Ballesteros, 2000).

“La concentración es la capacidad que tiene una persona para centralizar su atención de forma mantenida y constante durante un tiempo prolongado en una actividad o tarea, ignorando situaciones o circunstancias externas” (Psicología y Mente, s.f.).

Funciones de la Atención

- Ejerce control sobre la capacidad cognitiva.
- Activa el organismo ante situaciones novedosas y planificadas o insuficientemente aprendidas.
- Previene la excesiva carga de información.
- Estructura la actividad humana. Facilita la motivación consciente hacia el desarrollo de habilidades y determina la dirección de la atención (motivación).
- Asegura un procesamiento perceptivo adecuado de los estímulos sensoriales más relevantes.

Tipos de Atención

- **Atención selectiva o focalizada:** Atiende de forma selectiva a un estímulo entre otros, por ejemplo, en una sala de clases los niños deben escuchar la voz del profesor por sobre la de sus compañeros.
- **Atención dividida:** El sujeto atiende dos o más estímulos simultáneamente con la finalidad de procesar dos fuentes de información a la vez, por ejemplo conducir y conversar con el copiloto.
- **Atención alternada:** El sujeto debe realizar dos tareas y cambiar entre ellas sin confundirse, por ejemplo leer un texto y conversarlo con alguien.
- **Atención Sostenida (Concentración):** Mantener el foco de atención y mantenerse alerta ante los estímulos durante periodos de tiempo más o menos largos.

El tiempo promedio de atención de los niños según su edad se aprecia en la tabla 3.5.1.

Tabla 3.5.1.

Tiempo de concentración en niños de 1 hasta los 7 años de edad:

Edad [Años]	Tiempo de Atención máximo [Min]	Tiempo sugerido para actividad [min]
1	2 a 3	3
2	7 a 8	7
3	Hasta 10	8
4	Hasta 15	10
5	Hasta 20	15
6	Hasta 25	15 a 20
7	Hasta 30	30

Los niños de 6 años están entrando a la educación básica luego de haber pasado por un “desorden” y ausencia de estructuras y reglas de la educación de párvulo, por lo que la concentración en actividades obligatorias le es difícil a la mayoría. A los 7 años ya tienen un camino recorrido, saben las reglas del juego y la capacidad de concentración en esta edad crece bastante respecto a los 6 años.

(Fuente: Elaboración propia.)

3.6 CÓMO PLANIFICAR UNA CLASE

3.6.1 El Modelo Inductivo

El modelo inductivo tiene una visión constructivista del aprendizaje, es decir, le entrega las herramientas necesarias al estudiante para que sea capaz de construir sus propios procedimientos en la resolución de un problema, ve al niño de una manera holística, lo que significa que durante todo el proceso el individuo puede modificar sus ideas y seguir aprendiendo (Paul D. Eggen y Donal P. Kauchak, 2001).

El modelo inductivo ayuda al niño en el desarrollo de su pensamiento crítico y de nivel superior (creativo, productivo y ético) donde encontramos habilidades como el análisis, la síntesis, resolución de problemas, etc.

La idea es presentar a los alumnos un tema para luego guiarlos en la búsqueda de patrones, es decir, la eficacia del modelo requiere que los docentes estén capacitados para indagar y guiar el pensamiento del alumno, mostrar su apoyo y entregarle seguridad en el proceso.

El constructivismo tiene como bases el trabajo de Jean Piaget, quien fue pionero en investigar el desarrollo intelectual de los niños.

“Piaget nos advirtió que el "aprendizaje real" no es simplemente repetir la información como un loro. El aprendizaje real implica una invención o construcción personal, y el rol del docente en este proceso es difícil. Por un lado, el docente debe alentar las "invenciones" de los alumnos porque si no ellos no las compartirán. Por otro lado, es necesario que el docente guíe a los alumnos hacia una comprensión más madura” (Paul D. Eggen y Donal P. Kauchak, 2001).

3.6.1.1 Planificación de la clase

El proceso de planificación de acuerdo al método inductivo es sencillo y se divide en tres etapas como muestra la figura 3.6.1:

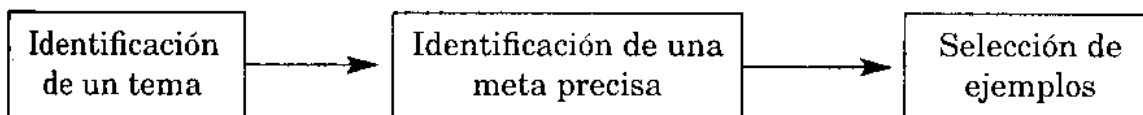


Figura 3.6.1. El proceso cuenta con tres etapas, la primera puede ser definida con los objetivos de aprendizaje de Ministerio de Educación. Copyright 2011 por Paul D. Eggen & Donald P. Kauchak.

3.6.1.1.1 Identificación del tema

El proceso de planificación tiene potencialmente muchos puntos de partida, pero el más práctico e inteligente es la identificación del contenido a enseñar (Clark y Peterson, 1986). Lo más habitual es obtener los temas a través de las bases curriculares del curso, pero también se pueden obtener mediante textos guías o cualquier otra fuente.

3.6.1.1.2 Identificar Metas de contenido

Luego de haber identificado el tema, se debe decidir lo que se quiere que los alumnos sepan de él. Esto significa que se debe desagrupar la información al punto que una parte de ella sea exactamente lo que se espera que el niño sea capaz de responder, de decir o de hacer. El docente debe ser muy específico con las metas que desea alcanzar porque solo de esa manera podrá guiar eficazmente el pensamiento de los alumnos.

El primer paso entonces es identificar los objetivos de contenido, pero existe un segundo paso el cual busca desarrollar el pensamiento crítico y de nivel superior centrando el proceso en encontrar patrones, construir explicaciones, formular hipótesis, generalizar y documentar cada una de las conclusiones con evidencias (Paul D. y Donald P., 2014 p16.), es decir, un objetivo del proceso debe ser que los alumnos observen, comparen, busquen patrones, generalicen, predigan y expliquen, todo esto mientras construyen activamente su comprensión en la actividad.

3.6.1.1.3 Selección de Ejemplos

Una vez que los docentes sepan exactamente qué quieren que sus alumnos hagan o digan, deben encontrar ejemplos que los ilustren. Normalmente un ejemplo debe tener características observables (algún objeto físico) si se está enseñando un concepto, por otro lado, si se desea enseñar principios, generalizaciones o normas, se requieren relaciones observables. Esto puede ser la utilización de un globo terráqueo o una pelota de fútbol para la explicación de un planeta y sus movimientos de rotación, translación, precesión y bamboleo. Para relaciones observables, una teatralización y dramatización de una situación de violencia intrafamiliar, discriminación, entre otras, podría explicar de mejor manera valores o conductas que deben llevarse a cabo ante algunas situaciones.

Veamos cinco formas de ejemplificar:

- **Realía:** Es una forma de expresar “lo real” o “lo tangible”, es la ejemplificación más importante y debe emplearse cada vez que se pueda. Cuando los alumnos conectan una pila con un diodo led y éste se ilumina, están viendo un circuito real, no una simulación y tampoco un dibujo. Cuando un profesor lleva a clases a un conejo y los niños pueden tocar su pelaje y mirarlo, están viendo un animal real, no una fotografía, caricatura ni un método indirecto para representar un objeto.
- **Imágenes:** Cuando no se pueden utilizar realías de diferentes elementos, las imágenes son un recurso aceptable, pero la clave es acercarse lo más posible a la realidad, por lo que una imagen en color es mejor que una en blanco y negro; un diseño tridimensional es mejor que una imagen plana a color; un diseño en cuatro dimensiones (tres dimensiones más movimiento) para mostrar el funcionamiento de un engranaje o polea es más eficaz que solo un diseño tridimensional.
- **Modelos:** A pesar que los modelos no reflejan la realidad pueden ayudar a entender gran parte de ella y son muy útiles para situaciones que no se pueden mostrar de manera tangible y tampoco existen imágenes de ello. Esto ocurre de típicamente en ciencias como es el caso de la molécula de agua. (ver figura 3.6.2)

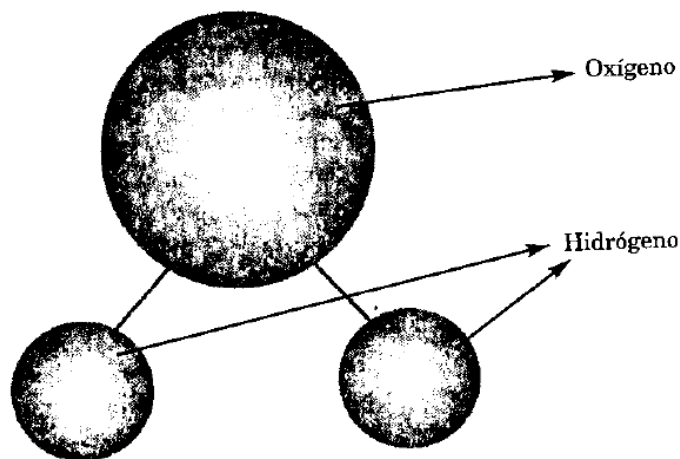


Figura 3.6.2. Modelo de la molécula de agua. Copyright 2011 por Paul D. Eggen & Donald P. Kauchak.

- **Estudios de Casos:** Son realmente útiles para ilustrar situaciones que no se podrían tratar de otra manera, por ejemplo:

“Juan sabía que si copiaba a María pasaría de curso, pero también estaba seguro de que reprobaba inmediatamente si lo sorprendían copiando”.

De esta manera el niño se enfrenta a dos alternativas opuestas. La habilidad del docente para crear estos casos puede ayudarlo a comunicar a sus alumnos conceptos sumamente difíciles. Son útiles para estudios sociales y literatura.

- **Simulación y Dramatización:** Es otra manera de ejemplificar conceptos difíciles de abordar como la discriminación, en donde el profesor puede señalar características discriminatorias en el aula de clases aludiendo al color de piel, ojos, cabello, altura, raza, etc. Es importante tener claro que existen temas muy delicados que deben abordarse de una manera correcta para que ningún integrante se sienta pasado a llevar. Se debe prestar atención al nivel de criterio y sensibilidad de los alumnos de acuerdo a su edad y su desarrollo emocional.

3.6.1.2 Resumen del proceso

El docente debe comenzar la clase con alguna frase como: *“Hoy mostraré algunos ejemplos, quiero que sean muy buenos observadores y traten de ver qué patrones existen en ellos”* o alguna frase similar adaptada al objetivo que se desea alcanzar. La finalidad es hacerle saber al niño que debe prestar atención a los detalles, que utilicen la observación profunda, comparaciones entre dos ejemplos, diferencias, similitudes, etc.

Es muy importante que el docente entienda que todas las respuestas pueden ser “virtualmente aceptables”, la magia del proceso radica en ir dirigiendo las respuestas de los alumnos hacia el objetivo establecido de manera que las preguntas que siguen, tengan un espectro de respuestas cada vez más acotado. A esto se le llama “etapa convergente”, porque el procesamiento de información que hacen los alumnos resulta o converge en una respuesta específica.

Al finalizar, en caso de trabajar con jóvenes o alumnos de una edad mayor, se les pedirá que sinteticen los conceptos aprendidos.

Cuando se trabaja con niños pequeños se utiliza la metodología de “aplicación” para determinar su entendimiento, es decir, si se le explica el concepto de “ARRIBA”, éste se puede definir como una posición espacial en la cual un objeto se encuentra a una altura relativa mayor a la de otro objeto, pero es evidente que los niños pequeños no podrán generar un enunciado como aquel, y no por falta de entendimiento del concepto mismo, sino más bien por el uso de un lenguaje más elevado. En este caso se pide que apliquen el concepto en el mundo real y muestren qué objeto se encuentra arriba y cual abajo, pueden utilizar juguetes, bloques, etc.

3.6.1.3 Lo importante del modelo

- La actividad o clase inicia con el docente alentando a los alumnos a realizar observaciones de algún objeto, experimento o situación que desea explicar e indaga sobre esas observaciones realizando preguntas.
- El éxito dependerá de la calidad de los ejemplos empleados por el docente y su habilidad para guiar a los niños en el análisis de esa información y su convergencia hacia la respuesta objetivo.
- El docente debe evitar dar información del tema, en su lugar, los ejemplos deben guiar al alumno para que forme su propia comprensión, pero no significa que el profesor deba abstenerse totalmente en la entrega de información, sino más bien que el modelo se sustenta en su habilidad de hacer preguntas tan bien construidas que el niño pueda llegar solo a la respuesta, sin llegar a ser preguntas sesgadas.

3.7 MÉTODOS DE EVALUACIÓN

“La evaluación es parte del proceso mismo de aprendizaje y no una actividad posterior. En ocasiones pensamos equivocadamente que la evaluación en el aula es un proceso que sirve principalmente para calificar y olvidamos su carácter formativo. Se puede definir la evaluación formativa como la evaluación llevada a cabo durante el proceso de enseñanza con el fin de mejorar la enseñanza o el aprendizaje”. (Gómez, 2015).

Gómez señala que para una correcta evaluación es importante partir del conocimiento previo del estudiante, incluyendo sus conceptos erróneos, patrones de lenguaje y formas de pensar.

3.7.1 ¿Qué es una rúbrica?

“La rúbrica es un intento de delinear criterios de evaluación consistentes. Permite que profesores y estudiantes, por igual, evalúen criterios complejos y objetivos, además de proveer un marco de autoevaluación, reflexión y revisión por pares. Intenta conseguir una evaluación justa y acertada, fomentar el entendimiento e indicar una manera de proceder con el aprendizaje/enseñanza consecuente”. (Herman, J.L., Aschbacher, P.R., & Winters, 1992)

Por lo general la rúbrica es una matriz de doble entrada que especifica los aspectos que se desea evaluar y los grados de logro y tiene por objetivo:

- Precisar lo que se espera del trabajo del alumno.
- Valorar su ejecución.
- Facilitar la retroalimentación.

El formato genérico de una rúbrica se aprecia en la figura 3.7.1:

Aspecto a evaluar	Escala			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel n
Descripción precisa del desempeño				
Aspecto 1	del aspecto 1 en el nivel 1	del aspecto 1 en el nivel 2	del aspecto 1 en el nivel 3	del aspecto 1 en el nivel n
Aspecto 2	del aspecto 2 en el nivel 1	del aspecto 2 en el nivel 2	del aspecto 2 en el nivel 3	del aspecto 2 en el nivel n
Aspecto 3	del aspecto 3 en el nivel 1	del aspecto 3 en el nivel 2	del aspecto 3 en el nivel 3	del aspecto 3 en el nivel n
Aspecto 4	del aspecto 4 en el nivel 1	del aspecto 4 en el nivel 2	del aspecto 4 en el nivel 3	del aspecto 4 en el nivel n
Aspecto n	del aspecto n en el nivel 1	del aspecto n en el nivel 2	del aspecto n en el nivel 3	del aspecto n en el nivel n

Figura 3.7.1 Aspecto genérico de una rúbrica. Copyright 2015 por T. Gómez.

3.7.2 ¿Cómo elaborar una rúbrica?

Una rúbrica puede elaborarse de muchas maneras distintas. A continuación, se detallan los pasos recomendados:

1. Formulación de potenciales aspectos a evaluar

Es necesario haber creado previamente todos los objetivos de aprendizajes de una manera clara. De esta manera pueden formularse los posibles aspectos que se evaluarán para que vayan alineados completamente con los aprendizajes pretendidos.

2. Selección de aspectos a evaluar

Dado que los objetivos de aprendizaje pueden tener un gran número de aspectos a evaluar, es necesario definir una cantidad reducida de ellos, que puedan constituir el foco de lo que se quiere que aprendan los alumnos. Un ejemplo de ello en la construcción de una rúbrica para la redacción de un cuento se ve en la figura 3.7.2.

	Escala
Aspecto a evaluar	
Gramática y ortografía (convenciones)	
Enfoque en el tema (contenido)	
Estructura (contenido)	
Selección de palabras	
Uso de mayúsculas y puntuación (convenciones)	
Estructura de la oración (fluidez de la oración)	

Figura 3.7.2 Ejemplo de Rúbrica con aspectos a evaluar incorporados luego de haber seleccionado los objetivos de Aprendizaje. Copyright 2015 por T. Gómez.

3. Definición de la escala

Como los avances se logran gradualmente, las escalas deben contar con ese aspecto progresivo. Dependiendo de los aspectos a evaluar las escalas pueden tener distintas cualidades, algunos ejemplos son:

- Inadecuado – Adecuado.
- Insuficiente – Suficiente.
- Malo – Bueno.
- Incompleto – Completo.

De esta misma manera se pueden agregar grados intermedios:

- Nada – poco – mucho (Cantidad).
- Siempre – rara vez – nunca (Frecuencia).
- Novato – Aprendiz – Principiante – Experto (Grado).

Si se completa la figura 3.7.2 para evaluar un cuento y se le añade la dimensión de “grado” se obtendrá la figura 3.7.3:

Aspecto a evaluar	Escala			
	Novato	Aprendiz	Practicante	Experto
Gramática y ortografía (convenciones)				
Enfoque en el tema (contenido)				
Estructura (contenido)				
Selección de palabras				
Uso de mayúsculas y puntuación (convenciones)				
Estructura de la oración (fluidez de la oración)				

Figura 3.7.3 Ejemplo de rúbrica con Objetivos de aprendizaje, aspectos a evaluar y escalas. Copyright 2015 por T. Gómez.

4. Identificación de descriptores

En esta etapa se completan los cuadros de la matriz con descripciones precisas de las características de desempeño en cada nivel, quedando muy claro la diferencia entre niveles.

Utilizando nuevamente el ejemplo del cuento, en la figura 3.7.4 se muestra un ejemplo de la identificación de descriptores únicamente de los dos primeros aspectos a evaluar:

Aspecto a evaluar	Escala			
	Novato	Aprendiz	Practicante	Experto
Gramática y ortografía (convenciones)	El escritor comete más de 4 errores de gramática u ortografía que distraen al lector del contenido.	El escritor comete 3 o 4 errores de gramática u ortografía que distraen al lector del contenido.	El escritor comete 1 o 2 errores de gramática u ortografía, lo que distrae al lector del contenido.	El escritor no comete errores de gramática u ortografía que distraigan al lector del contenido.
Enfoque en el tema (contenido)	La idea principal no es clara. Parece haber una recopilación desordenada de información.	La idea principal es algo clara, pero se necesita mayor información de apoyo.	La idea principal es clara, pero la información de apoyo es general.	Hay un tema claro y bien enfocado. Se destaca la idea principal y es respaldada con información detallada.

Figura 3.7.4 Ejemplo de rúbrica con objetivos de aprendizaje, aspectos a evaluar, escalas y descriptores. Copyright 2015 por T. Gómez.

5. Asignación de puntaje

En esta etapa se le asigna un puntaje a cada aspecto a evaluar y se subdivide dicho puntaje de acuerdo a la cantidad de niveles que se definieron.

Por ejemplo, si a un aspecto se le asignan 5 puntos y su escala se divide en 4 niveles, entonces cada nivel sumará 1,25 puntos de manera fija, es decir, el primer nivel obtiene 1,25, el segundo 2,5, el tercero 3,75 y el cuarto 5 puntos.

Otra manera de trabajarlo es por rangos, de acuerdo al criterio del evaluador, como se aprecia en la figura 3.7.5 con puntajes de la redacción del cuento:

Aspecto a evaluar	Escala			
	Novato	Aprendiz	Practicante	Experto
Gramática y ortografía (convenciones) 2 puntos	0 - 0.7	0.8 - 1.3	1.4 - 1.9	2.0
Enfoque en el tema (contenido) 1 punto	0 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 0.9	1.0
Estructura (contenido) 3 puntos	0 - 0.7	0.8 - 1.8	1.9 - 2.9	3.0
Selección de palabras 2 puntos	0 - 0.7	0.8 - 1.3	1.4 - 1.9	2.0
Uso de mayúsculas y puntuación (convenciones) 1 punto	0 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 0.9	1.0
Estructura de la oración (fluidez de la oración) 1 punto	0 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 0.9	1.0

Figura 3.7.5 Ejemplo de asignación de puntajes en una Rúbrica. Copyright 2015 por T. Gómez.

4 PROPUESTA

La siguiente propuesta pretende responder a los nuevos desafíos que enfrenta la educación del siglo XXI y a su vez, ser un aporte para el programa de articulación curricular "STEM en tu colegio", que desarrolla la Universidad Técnica Federico Santa María desde el año 2018. Esta iniciativa busca promover y fortalecer la alfabetización científica en los estudiantes de la Región de Valparaíso a partir de los primeros niveles de la Educación Básica.

4.1 EJES COMUNES

Lo primero será determinar los puntos en común que tienen los mejores modelos educativos actuales y cuáles de ellos pueden ser aplicables al sistema chileno, considerando tanto la infraestructura promedio como las normas y cultura institucional de los colegios.

Los ejes comunes encontrados son los siguientes:

- Gran inversión en la Calidad Docente.
- Importancia del Movimiento en el aprendizaje.
- Materiales y herramientas diseñadas especialmente para el aprendizaje a distintos niveles.
- Importancia de la infraestructura como laboratorios, centros informáticos, herramientas tecnológicas, etc.

STEM en tu colegio realiza mayoritariamente intervenciones a colegios de bajos recursos, por este motivo no es posible contar de antemano con una buena infraestructura enfocada a las ciencias como laboratorios, por otro lado, la calidad docente se verá determinada por los monitores reclutados por "STEM en tu colegio", los cuales deberán contar con una capacitación y/o perfeccionamiento adecuado y un perfil indicado para su cargo que se verá en el capítulo 4.4.

El movimiento en el aula de clases se ve interrumpido por la disposición de las sillas y mesas dentro de ella. En el capítulo 4.3 se abordará al ambiente, disposición de materiales y orden dentro de la sala, entre otras cosas.

El capítulo 4.5 está dedicado totalmente a la definición de materiales y herramientas necesarias para cada una de las experiencias que se realizarán. Por último, en el capítulo 4.6 se presentan las rúbricas para evaluar, ideas de pautas que el docente puede utilizar y los indicadores que evidenciarán el impacto de las intervenciones.

4.2 SELECCIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

El **primer criterio** utilizado para la selección de los objetivos será determinado por *el modelo inductivo de planificación de una clase*, el cual sugiere ejemplos más cercanos a la realidad para enseñar algún concepto o característica. De esta manera, objetivos de aprendizaje en el área de ciencias naturales tales como:

“Reconocer, por medio de la exploración, que los seres vivos crecen, responden a estímulos del medio, se reproducen, necesitan agua, alimento y aire para vivir, comparándolos con las cosas no vivas.”

Quedan descartados por la poca factibilidad de llevar un animal real a clases y lo imposible de mostrar su proceso de crecimiento durante la intervención.

Con el **segundo criterio** se identificarán los objetivos que requieran mucho tiempo para aprenderse, como es el caso de la enumeración del 1 al 100 en matemática, donde el niño debe reforzar durante varias semanas. Estos objetivos también se enviarán al final de la lista de prioridades.

Luego de seleccionar los objetivos con mayor potencial de ejemplificación y aquellos que requieran menos tiempo para entender el concepto, el **tercer criterio** será la seguridad, por ejemplo si el objetivo de aprendizaje es entender las propiedades del fuego, en ningún caso se podrá trabajar con fuego y niños pequeños, tampoco materiales inflamables o químicos corrosivos.

Como **cuarto y último criterio**, se priorizarán según el atractivo aparente que puede tener la experimentación de ese objetivo en la percepción del niño.

4.3 AMBIENTE

4.3.1 Disposición de los objetos en la Sala

Las mesas y sillas deben reorganizarse con el fin de crear un espacio abierto, en donde los niños puedan moverse libremente. Por lo general, las sillas y mesas deberán reubicarse en la periferia de la sala y dejar el centro de ella desocupado.

4.3.2 Confort

Se utilizarán mats de yoga para que los niños se sienten y formen grupos en el piso. Es importante que el color del Mat sea negro, para que resalte el color de los materiales con los que se está trabajando y porque la frecuencia vibratoria del color negro entrega una sensación de tranquilidad y paz. La medida standard de un mat es de 66 x 180 centímetros, por lo que se requerirán 3 Mat para cada grupo de 6 a 8 niños.



Figura 4.3.1 Mat de yoga estándar. Copyright 2018 por Fleximounts.

4.3.3 Música

La siguiente lista consta de 55 minutos de sonidos Isocrónicos en frecuencias Alpha, la cual se puede encontrar con acceso libre en la aplicación “Spotify”. Los monitores deben ubicar la fuente de sonido equidistante de los niños a un volumen que no moleste y se logre escuchar bien.

- 10,5 Hz Isochronic Gauge Boson 10:00
- 9,5 Hz Harmonic Box Gluon 10:00
- 9 Hz Isochronic Positron 10:00
- Sesión Alpha 25:00

4.3.4 Reglas de Oro

Las reglas de oro tienen como objetivo crear un ambiente tranquilo dentro de la sala de clase. María Rosa Becker señala tres reglas de oro que deben seguir sus estudiantes en los centros Montessori:

- Caminar silenciosamente como Gatitos.
- Hablar suavemente con voz de susurro.
- Respetar a nuestros compañeros.

Estas reglas deben ser explicadas a los niños antes de cada intervención dejándoles muy claro la importancia de respetarlas. Las ilustraciones pueden encontrarse en el anexo. **Ver Anexo 7.3.**

4.3.5 Método de reforzamiento Pasivo

De acuerdo con el estudio realizado por Hermann Ebbinghaus, podemos transportar un recuerdo o evento trivial hacia la memoria de largo plazo realizando reforzamientos sucesivos durante un período de tiempo prolongado, es así cómo reforzaremos el conocimiento aprendido durante la experiencia a través de la elaboración de representaciones visuales en forma de imágenes, las cuales serán incorporadas a un muro del aula de clases de forma permanente después de la actividad.

Estas imágenes serán entregadas por el monitor a su(s) grupo(s) y los niños las recortarán y pegarán en una cartulina de color (amarilla o naranja) para crear el clásico “papelógrafo” que luego de la experiencia los grupos pegarán en los muros de la sala.

Las cartulinas deben permanecer allí hasta la próxima intervención o trabajo personal del profesor, donde se podrán eliminar conservando solo una para mantener el reforzamiento de manera sutil y agregar el nuevo material.

4.3.6 Horarios y Época

Los estudios realizados por Hermann Ebbinghaus sugieren que un aprendizaje eficaz se realiza en las primeras horas de la mañana. A medida que avanza el día es más difícil concentrarse y este efecto aumenta inmediatamente después de la comida de medio día. Se sugiere que las intervenciones se realicen a las 9:00 am, pero esto dependerá de la disposición de cada centro educativo.

4.4 MONITORES

Los monitores son una pieza fundamental en la puesta en marcha de una experiencia, uno bueno puede generar un interés increíble en su grupo de educandos, mientras que uno malo puede condenar la actividad. Por esta razón la correcta selección de monitores es tan importante, se puede tener los mejores materiales y herramientas, trabajar con las mejores guías y procesos educativos y no lograr absolutamente nada si el canal directo por el cual se llega a los niños, el monitor, no está capacitado o no tiene las competencias ideales.

A continuación, se muestra el perfil de competencias que debe tener un monitor y algunas preguntas que se pueden utilizar al momento de entrevistar a alguno de ellos durante el proceso de reclutamiento, además se entregan algunas recomendaciones para utilizarlos durante las experiencias.

4.4.1 Perfil de Competencias

I. Competencias Básicas o Disciplinarias

Lingüística y conocimiento en ciencias, matemáticas y tecnología.

II. Competencias Transversales

- **Competencias Técnicas (Saber):** Conocimiento universitario de Física, Química, Matemáticas y Tecnología.
- **Competencias metodológicas (Saber Hacer):** Saber aplicar el conocimiento a diversas situaciones con la capacidad de adaptarlo en función de los requerimientos. Tiene que ver también con la capacidad de comunicarse de manera correcta y entendible con los niños, pudiendo utilizar un lenguaje acorde a ellos, de tal manera que conceptos complicados puedan transmitirse de manera sencilla.

Se puede pedir al monitor aspirante que explique de la forma más sencilla posible conceptos como: Altura, largo, energía, estímulo, capilaridad, ¿Por qué el cielo es azul?, ¿Por qué el agua es transparente?, ¿Por qué las plantas crecen hacia arriba?, etc.

Recordar que lo importante no es la calidad técnica de su respuesta, sino más bien la capacidad para simplificarla, hacerla entretenida, capacidad de ejemplificación, asociación o analogías con fenómenos similares, pero más sencillos.

- **Competencias Participativas (Saber Estar):** Ser capaz de relacionarse con el equipo de trabajo de manera sinérgica.

Algunas preguntas que se pueden realizar para determinar si el postulante tiene capacidades cooperativas son: ¿Recuerdas el último trabajo o proyecto en equipo que llevaste a cabo?, ¿qué papel desempeñaste y cómo te sentiste?; ¿prefiere trabajar sólo o con otras personas?, ¿con qué tipo de personas prefiere trabajar?, ¿con cuáles le es más difícil?, cuénteme alguna situación donde haya trabajado con personas de nivel intelectual distinto al suyo, cuénteme si alguna vez un miembro de su equipo hizo algo incorrecto/ ilegal/ no ético y ¿qué hizo usted?; cuénteme si alguna vez esperaba ser el líder del equipo y otro ocupó ese lugar y ¿cómo se sintió?, cuénteme sobre algún enfrentamiento que haya tenido con un miembro de su equipo.

La calidad en las respuestas a estas preguntas nos dará una idea de su capacidad para trabajar en equipo.

- **Competencia Personal (Saber Ser):** Ser capaz de organizar, decidir y estar dispuesto a tomar riesgos y responsabilidades

4.4.2 Reglas y Consejos para Monitores

4.4.2.1 Indicaciones para el inicio de la Actividad

Antes de iniciar la actividad, los monitores deben obtener la lista del curso y con la ayuda del (la) profesor(a) a cargo, pegar los nombres de los niños con una “Etiqueta SATO” (ver figura 4.4.1) para poder llamarlos por su nombre durante la experiencia.

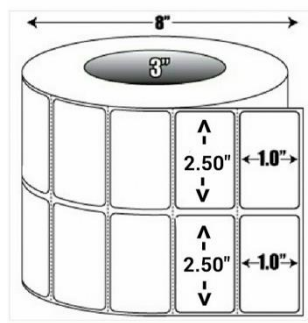


Figura 4.4.1 Ilustración gráfica de una etiqueta SATO. Copyright 2018 por Blanco Label.

Luego de presentarse al curso, el equipo de monitores debe indicar las “Reglas de Oro” de la sección 4.3.4 procurando ser determinantes en el cumplimiento de ellas.

Luego incorporar alguna frase motivadora para que los niños empiecen a sentirse partícipes de la experiencia, por ejemplo:

“¡Hoy todos ustedes se convertirán en científicos!, vamos a descubrir el mundo de las burbujas, las esferas y los cubos. Deben estar muy atentos para señalar semejanzas y diferencias.”

De acuerdo al método inductivo es importante incorporar este tipo de frases, incentivar las preguntas, pero evitar dar la respuesta inmediatamente, por su lado se sugiere responder con una serie de preguntas, **la magia del proceso radica en ir dirigiendo las respuestas de los alumnos hacia el objetivo establecido de manera que las preguntas que siguen, tengan un espectro de respuestas cada vez más acotado.**

4.4.2.2 El efecto Pigmalión o Rosenthal

Robert Rosenthal (1966) demostró cómo las expectativas o sesgos de un investigador influyen en el comportamiento de los sujetos estudiados, independiente del contexto.

Rosenthal seleccionó un grupo de alumnos en un recinto educativo que, tras un examen elaborado por él, obtuvieron un desempeño similar y dentro del promedio. Estos jóvenes fueron seleccionados para formar un nuevo curso y dentro de él, seleccionó otro sub grupo a los cuales modificó sus resultados, haciéndolos parecer como superdotados frente a los docentes del establecimiento educacional.

Al cabo de un tiempo, Rosenthal realizó un nuevo examen al curso y descubrió algo muy interesante, los jóvenes que supuestamente eran superdotados ante la vista de los docentes obtuvieron nuevos resultados reales sorprendentes.

Con este estudio se logró demostrar la importancia de las expectativas que tiene un docente frente a sus alumnos, debido a factores tan sencillos como el tiempo extra que el docente dedica a resolver dudas y su grado de motivación que tiene por explicarle a alguien que piensa que sí entenderá o valorará su dedicación. Éste es uno de los pilares para estas intervenciones, en donde el monitor debe hacer sentir al niño que él puede lograr cualquier cosa, es el catalizador entre la carga emocional positiva de la experiencia y el niño.

4.4.2.3 *Resumen Modelo Inductivo para Monitores*

La actividad o clase inicia con el monitor alentando a los alumnos a realizar observaciones de algún objeto, experimento o situación que desea explicar e indaga sobre esas observaciones realizando preguntas.

El éxito dependerá de la calidad de los ejemplos empleados por el docente y su habilidad para guiar a los niños en el análisis de esa información y su convergencia hacia la respuesta objetivo.

El docente debe evitar dar información del tema, en su lugar, los ejemplos deben guiar al alumno para que forme su propia comprensión del tema, pero no significa que el profesor deba abstenerse totalmente en la entrega de información, sino más bien que el modelo se sustenta en su habilidad de hacer preguntas tan bien construidas que el niño pueda llegar solo a la respuesta (sin llegar a ser preguntas sesgadas).

La magia del proceso radica en ir dirigiendo las respuestas de los alumnos hacia el objetivo establecido de manera que las preguntas que siguen, tengan un espectro de respuestas cada vez más acotado. A esto se le llama “etapa convergente”, porque el procesamiento de información que hacen los alumnos resulta o converge en una respuesta específica.

4.4.2.4 Cómo abordar a un niño

En cuanto al desarrollo biológico de los niños de 6 y 7 años se encuentran dos mundos completamente distintos en el aspecto físico, social y cognitivo. A continuación, la tabla 4.4.1 expone los elementos más importantes que el monitor debe tener presente al momento de interactuar con el curso.

Tabla 4.4.1

Resumen del desarrollo físico, social y cognitivo según Piaget y Vygotsky.

Tipo de Desarrollo	Edad	Característica Global	Características específicas
Físico	6 años	Mucha desigualdad entre sus pares.	Motor grueso (Si). Motor fino (desigual).
	7 años	-	Motor grueso (Si). Motor fino (Si).
Social	6 años	Busca Diversión.	1. Realiza muchas preguntas. 2. Protector con compañeros más pequeños. 3. Sociable con ambos sexos.
	7 años	Busca atención, validación y reconocimiento.	1. Tiene "mejor amigo" y "enemigo". 2. Prefiere compañeros del mismo sexo. 3. Si no hay reconocimientos por sus logros se enoja fácilmente. 4. Frustración si no gana.

Cognitivo (Piagetiano)	6 años	Perspectiva Piagetiana (Etapa pre operacional).	El niño tiene un pensamiento Representacional, es decir, sus juicios se forman a partir de las apariencias, por ejemplo, si se tiene dos vasos idénticos con la misma cantidad de agua y se vierte el contenido de uno de ellos a un vaso más ancho, pero más bajo, el niño creerá que el vaso más largo tiene más agua, incluso si vio el proceso mismo de llenado. A esta edad los dibujos ya representan algo (la mamá, el papá, su casa, etc.)
	7 años	Perspectiva Piagetiana (Etapa de Operaciones concretas).	El niño comienza a desarrollar el pensamiento lógico, es capaz de interpretar dos o más dimensiones simultáneamente, como en el ejemplo del vaso con agua, el niño puede interpretar el ancho y largo al mismo tiempo y saber que ambos tienen la misma cantidad. Su juicio lo forma por el entendimiento y funcionamiento más profundo de las cosas.

Cognitivo (Sociocultural de Vygotsky)			Los procesos sociales influirán en la adquisición de habilidades.
	6 y 7 años	Perspectiva Sociocultural de Vygotsky.	Todos nacen con tres habilidades elementales (percepción, atención y memoria). Con ellas se desarrollarán las habilidades de nivel superior (análisis, resolución de problemas, asociación, transitividad, etc.).
			La importancia de los estímulos externos (sociales) es mayor que la de su reloj biológico.

(Fuente: Elaboración Propia)

De acuerdo a esto se pueden desarrollar distintas estrategias, por ejemplo a los niños de 7 años que no desean participar, pueden incentivar su colaboración pidiéndoles ayuda, por su necesidad de atención, validación y reconocimiento lo harán. Se puede resaltar su talento y la importancia que tiene su participación.

De manera similar a los niños de 6 años se les puede decir que todo es un juego, que nos gustaría jugar con él y queremos ser su amigo.

Los niños no solo aprenden de las cosas que le dice un adulto, sino también de cómo actúa y cómo hace las cosas, por ello es importante la congruencia entre la comunicación verbal y no verbal.

Algunas estrategias de Maribel Chunqui para conectar emocionalmente son las siguientes:

- **Observarnos:** ¿Qué estamos diciendo con nuestras palabras?, ¿con nuestras acciones?, ¿con nuestros gestos?, ¿son coherentes con lo que quiero transmitir?.
- **Escuchar:** ¿Qué nos está diciendo con sus palabras?, ¿con sus acciones?, ¿con sus gestos?.
- **Conectar con su estado emocional:** ¿Cómo se siente?, ¿Cómo nos sentimos? Transmitir que lo entendemos.
- **Intentar observar el contexto:** En el que suceden las cosas y ver las influencias de éste.
- **Respetar sus tiempos:** Los niños tienen tiempos y ritmos distintos a los de un adulto.
- **Intentar ponerse en su lugar:** Y ayudarles a ponerse en el nuestro, ¿Cómo crees que se siente papá cuando pierde en un juego?.

4.5 EXPERIENCIAS

4.5.1 Primero Básico – Primer Semestre

4.5.1.1 Matemáticas con Burbujas

Los objetivos de aprendizaje que se trabajarán con esta experiencia son:

- Geometría - Identificar en el entorno figuras 3D y figuras 2D y relacionarlas, usando material concreto.
- Geometría - Describir la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros objetos y personas, usando un lenguaje común (como derecha e izquierda).
- Medición - Identificar y comparar la longitud de objetos, usando palabras como largo y corto.
- Materiales, Herramientas y Equipos - Distinguir las tareas para elaborar un objeto tecnológico, identificando los materiales y las herramientas necesarias en cada una de ellas para lograr el resultado deseado.
- Materiales, Herramientas y Equipos - Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, unir, pegar, pintar, entre otras y materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.

4.5.1.1.1 Lista de Materiales

Lista de materiales en Anexo 7.5.1.

4.5.1.1.2 Trabajo previo a la experiencia

Antes de iniciar la experiencia es necesario:

- Cortar las Bombillas en trocitos de 10 [cm] de largo (en caso de que la bombilla tenga un largo de 16[cm], por ejemplo ésta se puede cortar en 2 trocitos de 8[cm] para aprovechar de mejor manera el material).
- Hervir agua y mezclar con el gel en proporción 1:1 y guardar en un recipiente para su posterior utilización durante la experiencia. A esto le llamaremos “Mezcla de Gel” para futuras referencias.
- Preparar figuras más complicadas como tetraedros, octaedros (en el aparece la rosa de los vientos), decaedros, etc.

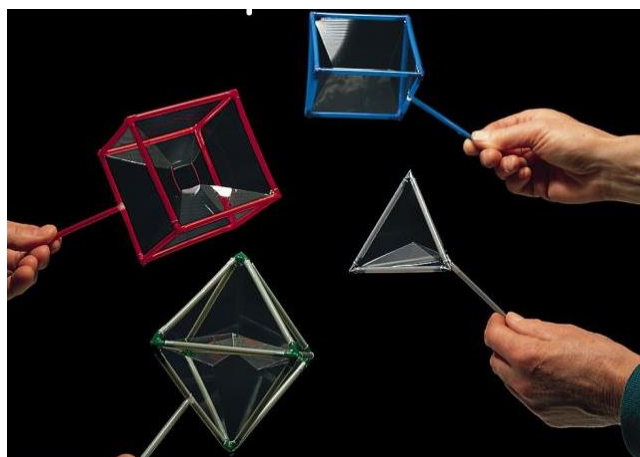


Figura 4.5.1 Ejemplo de poliedros regulares contruidos con bombillas. Copyright s.f. por J. Bragado.

Se sugiere adicionalmente la fabricación de un $\frac{3}{4}$ de argolla en donde sus extremos cortados estén unidos por un cordón o hilo. Este prototipo es perfecto para mostrar la capacidad para reducir el gasto energético (área) del jabón. Ver imagen 4.5.1.



Figura 4.5.2 Estructura de $\frac{3}{4}$ de circunferencia con hilo en los extremos. Copyright s.f. por J. Bragado.

4.5.1.1.3 Preparación del jabón para burbujas

La preparación es simple, debe mezclar en el recipiente de 15 litros:

- 2 partes de agua de la llave.
- 1 parte de lava lozas.
- 1 parte de la Mezcla de Gel (sección 4.5.1.1.2, trabajo previo a la experiencia).

La cantidad total de Jabón para burbujas dependerá de la geometría del recipiente. Ésta debe ser suficiente para que los niños puedan sumergir totalmente el cubo de bombillas que fabricarán (aproximadamente de 10[cm] x 10 [cm] x 10[cm]).

4.5.1.1.4 Cubo de Bombillas

El cubo lo fabricarán los niños realizando 2 cuadrados donde los lados serán las bombillas y los vértices serán unidos con plastilina. Luego unirán los cuadrados con bombillas perpendiculares a ellos obteniendo como resultado un cubo.

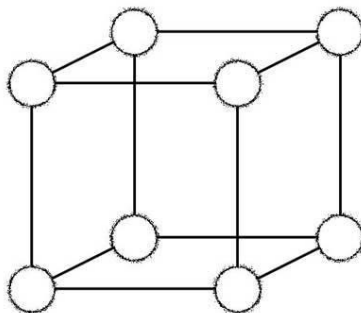


Figura 4.5.3 Esquema de armado de un cubo con bombillas y plastilina. Copyright s.f. por J. Bragado.

4.5.1.1.5 Definición de la actividad

La actividad parte entregando las **instrucciones de inicio** señaladas en la sección 4.4.2.

- **Paso 1 - Introducción**

El monitor pregunta al grupo si conocen las figuras de la imagen 4.5.4 en las cuales se muestran cuerpos y figuras geométricas. Los desafía a encontrar semejanzas entre ellos, como el cuadrado con el cubo y el círculo con la esfera. Debe realizar preguntas tales como:

¿Qué cosas en nuestra casa son redondas?, ¿existen cosas con la forma de esta esfera?, ¿un televisor a qué figura de éstas se parece?, etc.

Por último, pedir que ellos señalen el cuadrado, el cubo, el círculo y la esfera. Adicionalmente pueden señalar otras formas o cuerpos que conozcan.

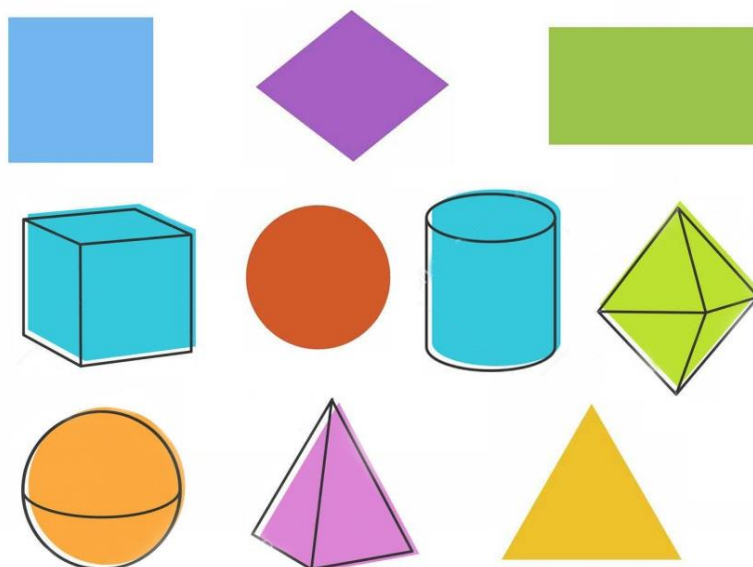


Figura 4.5.4 Cuerpos y figuras geométricas. Fuente: Elaboración propia.

- **Paso 2 - Preparación**

El monitor muestra los materiales con los que trabajará el grupo y realiza preguntas sobre sus características (nombre, material, forma, etc.) intentando conectar con los niños y se dirige a ellos por su nombre. Luego solicita cuatro voluntarios (o los elige en caso de no haber) para fabricar el jabón de burbujas, el primero vierte el agua dentro del recipiente de 15[lts] ubicado al centro del grupo, el segundo la mezcla de gel, el tercero el detergente o lava lozas y el cuarto debe revolver la mezcla con la cuchara plástica.

- **Paso 3 – Proceso de Fabricación**

El monitor muestra un prototipo de cubo, de los realizados previo a la actividad y les pide que intenten hacer lo mismo con los materiales que tienen. Los materiales deben estar al centro del grupo a disposición de todos, ningún niño debe tomar un puñado muy grande, aunque sea la cantidad correcta, la finalidad es que exista compañerismo, cooperación y movilidad, es decir, se prefiere que saquen cuatro veces cinco bombillas y no muchas de una sola vez.

Durante el proceso el monitor debe interactuar con los niños por su nombre realizando preguntas, tales como:

¿Matías, Cómo harás las bolitas de plastilina?, ¿qué figura creen que se formará cuando metamos el cubo al jabón?, ¿creen que podremos hacer burbujas redondas con un cubo si lo soplamos?, ¿Alguno sabe de qué figura está formado el cubo que estamos haciendo?.

Se deben crear preguntas que hagan pensar al niño en la relación existente entre el cubo y el cuadrado.

A esta edad los niños aún presentan diferencias muy marcadas en el desarrollo motor fino. Debido a esto es posible encontrar algunos casos en el cual les costará formar bolitas de plastilina o realizar las uniones en un punto sin destruir las uniones de otro, por esta razón el monitor debe estar muy pendiente de controlar la frustración de aquellos niños que les vaya costando un poco más, alentándolos o mostrando maneras de hacerlo con otro material, sin llegar a tocar e interferir en el avance del niño, él puede lograrlo solo.

- **Paso 4 – Transición**

En este punto existirán niños que ya habrán terminado su prototipo y otros que aún no. Si los niños que terminaron comienzan a experimentar con el jabón, generarán tensión y ansiedad en los niños que aún no terminan, por este motivo el monitor debe identificar a aquellos niños y explicarles la importancia de esperar a sus compañeros, mientras esperan, pueden formar figuras con la plastilina restante o realizar preguntas sobre la experiencia.

- **Paso 5 – Experimentación**

Cuando todos los niños estén listos, deben sumergir y sacar los cubos. El monitor debe realizar preguntas sobre su forma, los muchos colores que presenta el jabón, incentivar a que soplen y hagan burbujas, preguntar sobre ellas, su forma, tamaño y altura relativa.

IMPORTANTE: *Para que se formen las estructuras de jabón dentro de los poliedros se debe estresar el sistema moviéndolo de un lado a otro inmediatamente después de haberlos sumergido en el recipiente, es decir, el proceso es sumergir, sacar, mover (estresar).*

Luego puede sugerir que soplen con una bombilla al centro del cubo (sumergido con anterioridad) y crear nuevas formas dentro de él, como muestra la *figura 4.5.5*.

Este proceso puede repetirse con las otras figuras creadas por el equipo de monitores. Notar que en el octaedro se genera la “Rosa de los vientos” y que en cada poliedro debe estresarse el sistema.

La formación de estos cuerpos tridimensionales dentro de los poliedros se debe a que el jabón siempre buscará ocupar la menor área posible dentro de los márgenes que se le da, para así reducir el gasto energético entre los enlaces de sus moléculas, en el caso del cubo, el jabón reduce la distancia entre sus ocho vértices (cada vértice debe tener una ruta mínima hacia los otros siete).

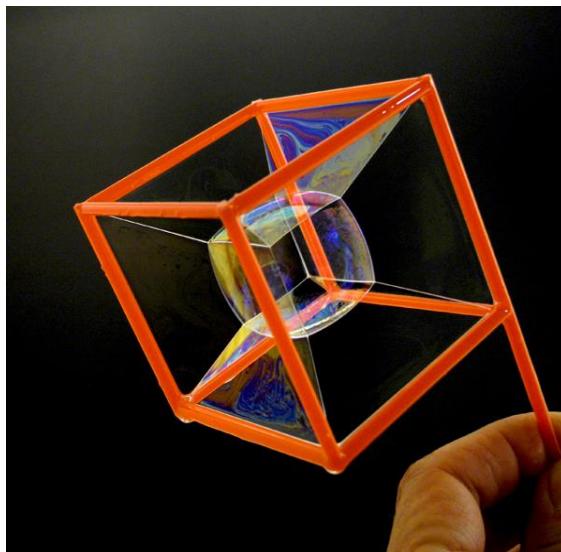


Figura 4.5.5 Superficie mínima de un cubo con una burbuja en su interior. Copyright s.f. por J. Bragado.

IMPORTANTE:

Si bien los niños pueden darse cuenta que de un cubo salen burbujas esféricas, se sugiere no ahondar ese tema debido a que la explicación requiere un raciocinio elevado y a su edad será imposible que comprendan, solamente podría confundirlos aún más. El niño podría pensar que geométricamente o matemáticamente el cuadrado está relacionado con la esfera y no es así, la formación de la esfera a través de un conducto cuadrado (o de cualquier forma) se debe a que la tensión superficial en la burbuja hace que las moléculas de jabón se unan lo más fuerte posible, la burbuja trata de mantener el gas en su interior con la estructura más estable y de menor área superficial posible (eficiencia natural) y la esfera es la forma geométrica que en la naturaleza cuenta con la superficie más pequeña en comparación a su volumen, por ello necesita la menor cantidad de energía para formarse.

- **Paso 6 – Cierre (Pensamiento Superior)**

Luego de la experimentación con burbujas se les mostrará una hoja de Post-it preguntándoles, por ejemplo, ¿por qué creen que el cuadrado se parece a un cubo?, ¿creen que podrían crear un cubo con cuadrados?.

Luego de ello, el monitor debe mostrar qué ocurre si se pega un cuadrado (post-it) sobre otro muchas veces hasta conseguir un cubo, solo se realiza el proceso unas 10 veces, haciendo notar que va aumentando de altura poco a poco y luego se muestra el cubo completo de post-it.

De manera análoga se preguntará si a través de un círculo se podría formar una esfera. En este caso el monitor utilizará el prototipo de “Círculo en Revolución” del Anexo 7.6, y mostrará cómo se puede formar una esfera haciendo girar un anillo, círculo, etc.

4.5.2 Primero Básico – Segundo Semestre

4.5.2.1 *Las Propiedades del Agua*

Los objetivos de aprendizaje que se trabajarán con esta experiencia son:

- La Materia y sus Cambios - Observar y describir, por medio de la investigación experimental, algunas características del agua, como la de: escurrir, adaptarse a la forma del recipiente, disolver algunos sólidos como el azúcar y la sal, ser transparente e inodora, evaporarse y congelarse con los cambios de temperatura.
- Observar e identificar, por medio de la exploración, las estructuras principales de las plantas: hojas, flores, tallos y raíces.
- Medición - Determinar la longitud de objetos, usando unidades de medidas no estandarizadas y unidades estandarizadas (cm y m), en el contexto de la resolución de problemas.
- Crear diseños de objetos tecnológicos, representando sus ideas a través de dibujos a mano alzada o modelos concretos, desde ámbitos cercanos y tópicos de otras asignaturas, con orientación del profesor.
- Organizar las tareas para elaborar un objeto tecnológico, distinguiendo las acciones, los materiales y las herramientas necesarias para lograr el resultado deseado.
- Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, unir, pegar, pintar, entre otras y materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.

4.5.2.1.1 Propiedades del Agua estudiadas

Las propiedades del agua que se estudiarán en las siguientes actividades son:

- Fuerte cohesión entre sus moléculas

Explicar esta propiedad a nivel molecular es inviable, por lo cual se enseñará de una manera más sencilla y práctica.

La alta cohesión de las moléculas del agua entre sí, dan como resultado una resistencia increíble a la compresión, de esta manera se transmite la idea de que es imposible (en realidad solo es difícil) reducir el volumen del agua a través de la presión.

- Fuerte Adhesión de sus moléculas

La fuerza de adhesión es la fuerza que existe entre las moléculas de agua y la superficie de distintos cuerpos, por ejemplo, una gota de agua en una hoja, en una flor o una tela de araña.

- Capilaridad

Es la capacidad de los fluidos de subir por un tubo capilar, esto ocurre cuando la Cohesión intermolecular es menor que la Adhesión del fluido a la superficie, es decir, es un fluido que “moja” (El mercurio es un fluido que no moja, por su alta cohesión y baja adhesión).

- Tensión superficial

La tensión superficial se genera debido a que fuerzas de interacción entre moléculas en el interior de un líquido son distintas a las de la superficie. Esto se debe a que la sumatoria de fuerzas de una molécula en el interior del fluido es cero, ya que se ve atraída en todas direcciones por otras moléculas. En la superficie ocurre algo distinto, la sumatoria de fuerzas da como resultado una fuerza neta con dirección hacia el interior del fluido, ya que en la parte externa a la superficie nos encontramos generalmente con gases como nitrógeno y oxígeno (aire), los cuales si bien ejercen una fuerza de atracción, ésta es despreciable en relación a la densidad del líquido.

4.5.2.1.2 Lista de Materiales

Lista de materiales en Anexo 7.5.2.

4.5.2.1.3 Trabajo previo a la experiencia

La disposición de los objetos en la sala debe reorganizarse de acuerdo al capítulo 4.3. Los monitores deben marcar los vasos que se utilizarán con alcohol (la mitad del total de vasos) con un marcador o etiqueta SATO.

4.5.2.1.4 Definición de la Actividad

La actividad parte entregando las instrucciones de inicio señaladas en la sección 4.4.2.1.

- **Paso 1 - Introducción**

El monitor incentiva al grupo a mirar el agua y decir qué características creen que tiene. Realiza preguntas globales para que los niños poco a poco definan algunas propiedades del agua como: el ser transparente, no tener olor, etc.

El monitor debe utilizar el sistema inductivo para realizar y crear sus preguntas, teniendo muy claro que deben estar pensadas en función de los objetivos de aprendizaje, es decir, una pregunta como ¿por qué bebemos agua?, no tiene ningún sentido y sirve para alejar a los niños del foco central de estudio.

- **Paso 2 - Preparación**

El monitor muestra los materiales con los que trabajará el grupo y realiza preguntas sobre sus características (nombre, material, forma, etc.). Se dirige a ellos por su nombre.

Los materiales se disponen al centro de todos y en este caso, el monitor debe repartir los necesarios para cada etapa de la experiencia.

- **Paso 3 – Experimentación**

Se realizarán cuatro experimentos, cada uno de ellos responderá a una propiedad distinta del agua y al término de cada uno de ellos se resumirá la propiedad estudiada con una imagen que se pegará en una cartulina.

Experimento 1 – El agua es incompresible

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“No podemos reducir el tamaño del agua si la apretamos”.

Los materiales que se utilizarán son:

1 jeringa y 1 vaso plástico por niño.

Este experimento es breve y sencillo. Primero el monitor debe mostrar una jeringa extendida y preguntar qué hay en su interior, normalmente los niños responderán que no hay nada dentro, un ejemplo de la dinámica es lo siguiente:

Monitor: ¿Alguno sabe qué hay en el interior de esta jeringa?.

Niños: ¡Nada!

Monitor: ¡Claro que hay algo!, haber.... ¿Qué hay fuera de la Jeringa?

Niños: ¿Aire?

Monitor: Exacto, ¿entonces dentro de la jeringa qué hay?

Niños: ¡También hay aire!

Monitor: El problema es que el aire es invisible, pero está allí dentro y ahora lo comprobaremos.

Cuando los niños entiendan que dentro de la jeringa existe aire, se les pide que tapen la boquilla (por donde entra y sale el aire) con un dedo y presionen el embolo. El aire debe comprimirse un poco y de la misma manera que la dinámica anterior, realizando una serie de preguntas, se les pide que noten que “aplastamos” el aire y “lo volvimos más pequeño” a través de la fuerza (ver imagen 4.5.6).

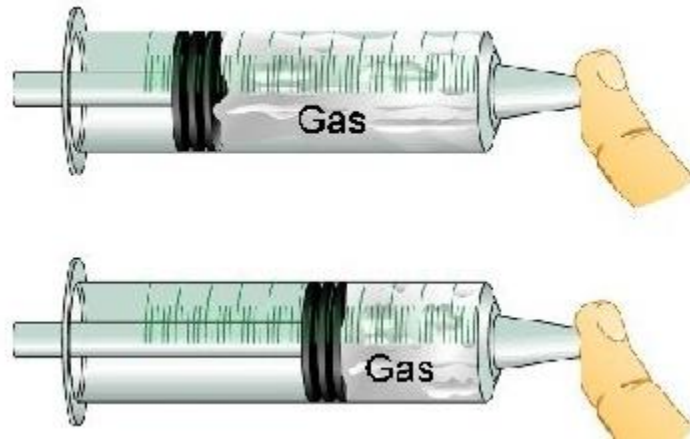


Figura 4.5.6 Compresibilidad de un gas. Copyright s.f. por Sites.Google.

Luego el monitor le da un poco de agua a cada niño en su vaso (con el bidón) y se realiza el mismo ejercicio, pero esta vez deben llenar la jeringa con agua. Notarán que esta vez no pueden “aplastar” al agua por más fuerza que hagan (ver imagen 4.5.7).

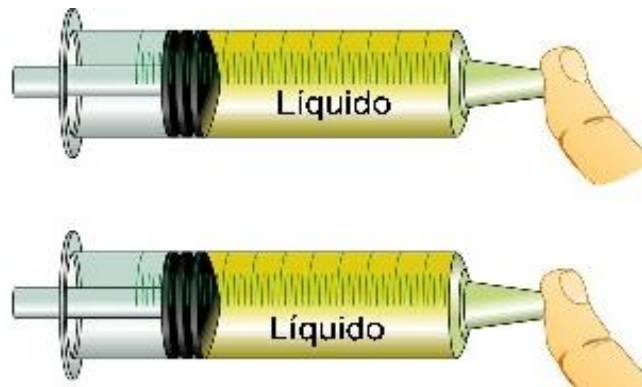


Figura 4.5.7 Incompresibilidad de un líquido. Copyright s.f. por Sites.Google.

Experimento 2 – Fuerza de Adhesión de las Moléculas

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“El agua tiene la capacidad de pegarse en las superficies”.

Los materiales que se utilizarán son:

2 jeringas, 1 regla, 1 bolita de plastilina y 2 vasos plásticos por niño

(Uno para agua y otro para alcohol),

1 botella de Alcohol y 1 toalla de papel por grupo.

El monitor da a los niños un vaso con agua y otro con alcohol (2 [ml] aprox.).

Los niños deben poner el extremo de la regla sobre la bolita de plastilina para darle una pequeña pendiente como muestra la figura 4.5.8.



Figura 4.5.8 Regla inclinada con una bolita de plastilina. Fuente: Elaboración propia.

Se les pide que pongan gotitas de alcohol con la jeringa sobre el extremo más alto de la regla y verán cómo estas gotitas de alcohol deslizarán rápidamente, quedando derramadas sobre la superficie. Luego se limpia la superficie con toalla de papel y se repite el procedimiento con agua (con otra jeringa para que no exista mezcla de los fluidos). Esta vez se notarán claramente las gotitas de agua y costará que se deslicen mucho más que las de alcohol. Si la regla es ancha, se puede realizar el procedimiento simultáneamente con agua y alcohol a un lado para que se aprecie claramente la diferencia.

Experimento 3 – Tensión Superficial

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“La superficie del agua tiene una pequeña barrera que sirve para mantener su forma y evitar que entren algunos objetos y también gracias a ella, las gotitas son redondas”.

Los materiales que se utilizarán son:

1 jeringa, 1 moneda, alcohol, una cucharadita de viruta de hierro,

2 vasos plásticos y 1 bolsa de mondadientes por grupo.

La primera parte de este experimento solo es visual, el monitor vierte en un vaso agua y en otro alcohol hasta la mitad, luego deja caer un poco de viruta de hierro sobre el alcohol y los niños verán cómo ésta se hunde y llega al fondo del vaso. El monitor pregunta por qué los trocitos de metal fueron al fondo. Luego se realiza el mismo procedimiento con el agua, pero esta vez la viruta de hierro quedará flotando. Es momento para explicar la tensión superficial.

Como unidad más pequeña se utilizará el término “gotita de agua”, por lo tanto, un vaso de agua estará formado de muchas gotitas de agua y una gotita podría estar formada por gotitas aún más pequeñas.

El niño a esta edad no necesita saber el comportamiento molecular del agua ni la fuerza que realizan los puentes de hidrógeno, en su lugar es apropiado un lenguaje simple e intuitivo, como entender el hecho de que en la superficie de cada gotita de agua existe una barrera que impide que entren pequeños objetos. Cuando el objeto es más grande y pesado, el agua no puede evitar que pase. También es importante que entienda que esta propiedad es la que les da la forma redonda a las gotitas.

La segunda parte es experimental, el niño debe utilizar la jeringa para poner gotitas de agua en una moneda y alcohol en otra como muestra la figura 4.5.9.

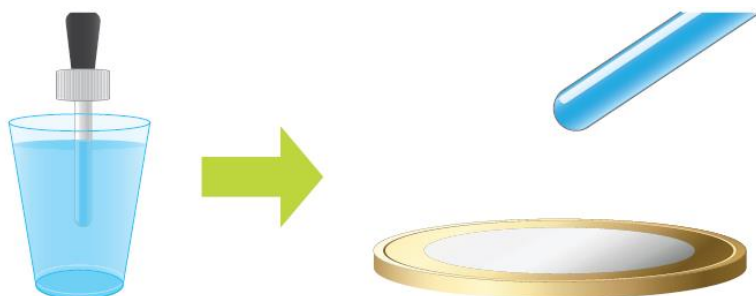


Figura 4.5.9 Tensión superficial del agua en una moneda. Copyright s.f. por S. de Educación de Querétaro.

Lo que ocurrirá en cada una de ellas se muestra en la figura 4.5.10 en donde se apreciará claramente el efecto que tiene la tensión superficial en el agua y en el alcohol.

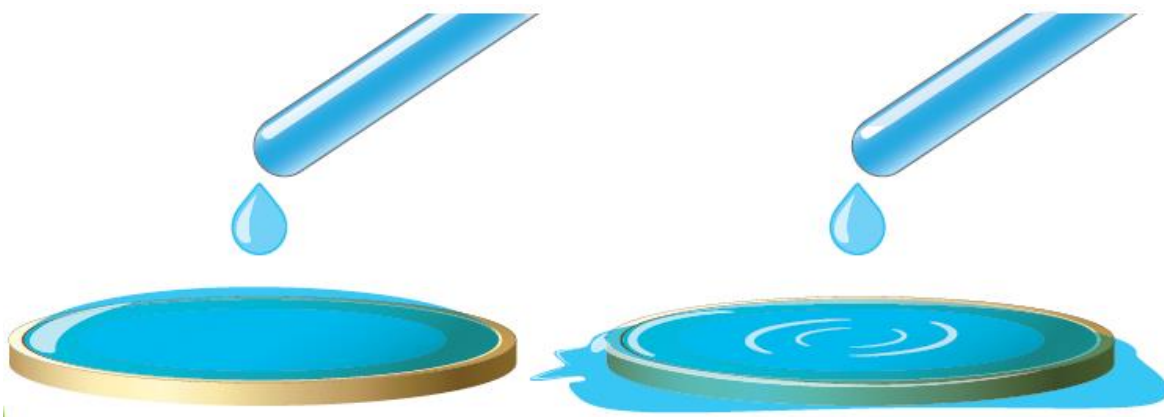


Figura 4.5.10 La tensión superficial del alcohol es aproximadamente $\frac{1}{3}$ de la del agua. Copyright s.f. por S. de Educación de Querétaro.

Experimento 4 – Capilaridad

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“Cuando el agua moja a un objeto, tiene la capacidad de subir por su superficie”.

Los materiales que se utilizarán son:

2 vasos plásticos por niño,
1 toalla de papel y 2 tintas de distintos colores por grupo.

El primer paso es enrollar cada toallita de papel de manera que tome un aspecto tubular como en la figura 4.5.11.



Figura 4.5.11 Toallita de papel enrollada. Fuente: Elaboración propia

Luego se verterá las tintas en cada vaso y se diluirá en agua utilizando aproximadamente la mitad del alto del vaso. Las toallas deben tener sus extremos al interior de cada vaso obteniendo así un resultado similar al que muestra la figura 4.5.11. Recordar no diluir en exceso o no tendrá un efecto visual significativo, las medidas de disolución dependerá de la calidad e intensidad del colorante.



Figura 4.5.12 Toallitas de papel conectadas con sus extremos en cada vaso y con una tinta de diferente color en cada uno de ellos. Copyright s.f. por Química en casa.

- **Paso 4 – Cierre (Pensamiento de nivel Superior)**

Para terminar la experiencia, el monitor mostrará una serie de imágenes a los niños y ellos deben responder qué propiedad del agua podría explicar de mejor manera ese fenómeno y argumentarlo. Algunos ejemplos de imágenes son las que se muestran en las figuras 4.5.13, 4.5.14, 4.5.15 y 4.5.16.



Figura 4.5.13 Mosquito sobre el agua (Tensión superficial). Copyright s.f. por The life animal.



Figura 4.5.14 Agua sube por las raíces de los árboles (Capilaridad). Fuente: Elaboración propia.

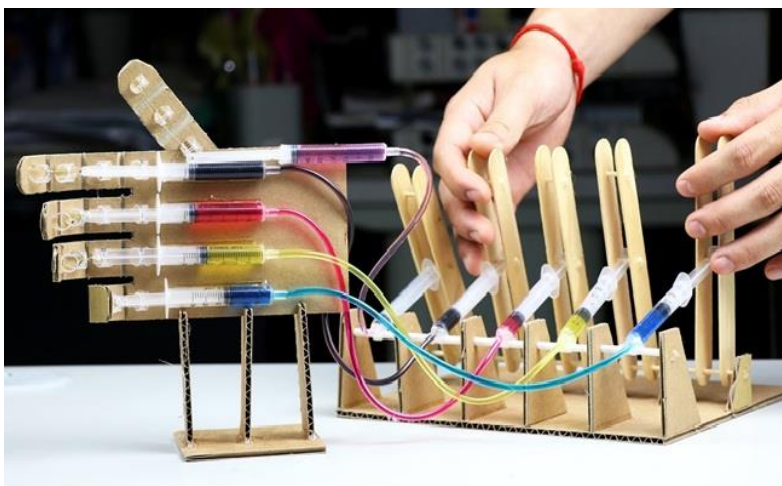


Figura 4.5.15 Proyecto “Mano hidráulica” (Incompresibilidad del agua). Copyright 2019 por E. Elías.

En este caso no basta con solo mostrar la imagen, se debe explicar al niño un poco el funcionamiento básico del prototipo. Incluso se puede fabricar un prototipo pequeño de dos jeringas unidas por una pequeña manguera como en la imagen para mostrar el efecto hidráulico de manera tangible.



Figura 4.5.16 Gotas de agua en una ramita (Fuerza de adhesión del agua). Copyright 2011 por Globedia.

4.5.3 Segundo Básico – Primer Semestre

4.5.3.1 *Las Propiedades de los Materiales*

Los objetivos de aprendizaje que se trabajarán con esta experiencia son:

- Explorar y describir diferentes tipos de materiales en diferentes objetos, clasificándolos según sus propiedades (goma flexible, plástico-impermeable) e identificando su uso en la vida cotidiana.
- Observar y describir los cambios que se producen en los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.
- Medición - Determinar la longitud de objetos, usando unidades de medidas no estandarizadas y unidades estandarizadas (cm y m), en el contexto de la resolución de problemas.
- Crear diseños de objetos tecnológicos, representando sus ideas a través de dibujos a mano alzada o modelos concretos, desde ámbitos cercanos y tópicos de otras asignaturas, con orientación del profesor.
- Organizar las tareas para elaborar un objeto tecnológico, distinguiendo las acciones, los materiales y las herramientas necesarias para lograr el resultado deseado.
- Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, unir, pegar, pintar, entre otras y materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.

4.5.3.1.1 Lista de Materiales

Lista de materiales en el Anexo 7.5.3

4.5.3.1.2 Definición de la Actividad

Cuando se habla de “Propiedad” de un material, de alguna manera la palabra hace referencia a la utilidad que éste pueda presentar al ser humano. Las propiedades de los materiales se dividen en varios grupos de los cuales se encuentran, por ejemplo: propiedades sensoriales, físicas, mecánicas, químicas, tecnológicas, ecológicas y biodegradables. La siguiente experiencia estará enfocada a experimentar con las dos primeras, utilizando conceptos de Color, brillo, permeabilidad y conductividad eléctrica. La ambientación de la sala de clase en esta experiencia debe ser más formal, con mesas de trabajo.

- **Paso 1 - Introducción**

Al comenzar el monitor debe hacerles una pequeña explicación de los materiales electrónicos y eléctricos que se utilizarán, cómo se llaman, para qué se utiliza y la manera correcta de emplearlos, principalmente la pistola de calor y el foco halógeno, los cuales tienen un cierto riesgo de producir quemaduras.

Por otro lado, el monitor debe poner al tanto a los niños de lo que tratará la experiencia y dejar claro que los materiales tienen una gran cantidad de propiedades, pero solo se verán unas pocas.

- **Paso 2 – Experimentación**

La experiencia completa se divide en tres experimentos pequeños, el primero es más que nada visual, donde los niños podrán ver las propiedades térmicas de los colores. El segundo y tercer experimento son prácticos, donde fabricarán un paño impermeable al agua y comprobarán la conductividad eléctrica que tiene el grafito.

Experimento 1 – Color y Brillo de los Materiales (Propiedad Sensorial)

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“Si les llega luz del sol, los materiales suben su temperatura de distinta manera según el color que tengan y si son opacos o brillan”.

Los materiales que se utilizarán son:

2 foco halógeno con su soporte por curso, 2 termómetros infrarrojo, 4 placas metálicas pintadas.

El experimento es visual y debe estar preparado con anterioridad, antes que los niños entren a la sala.

En una mesa se debe colocar los focos de tal manera que ilumine dos placas por igual, recordar que la intensidad de la luz disminuye de manera cuadrática con la distancia, por ende, si existe diferencias entre el punto en que se emite la luz y las placas, podría haber un sesgo en la experimentación producido por un error humano.

El primer foco debe iluminar las placas con pintura brillante (negra y blanca) y el segundo foco debe iluminar las placas opacas.

Los niños podrán medir la temperatura de las placas utilizando el termómetro infrarrojo y con ello los monitores deberán incentivar una discusión del motivo de este fenómeno a través del método indagatorio.

TIP 1: Se utilizan placas metálicas por su bajo calor específico, es decir, es muy fácil elevar su temperatura utilizando 10 veces menos energía que la que se utilizaría para elevar la temperatura de la misma masa de agua.

TIP 2: El color negro absorbe casi el 98% de la energía electromagnética que recibe mientras que el color blanco absorbe solamente un 20%.

Experimento 2 – Permeabilidad y textura de los Materiales (Propiedad Sensorial - Física)

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“Una propiedad importante de los materiales es su capacidad para permitir que el agua penetre en ellos o no permitirlo.”

Los materiales que se utilizarán son:

1 jarro plástico por equipo, 1 recipiente plástico por equipo, 2 paños por equipo, 1 vela por equipo, 1 par de guantes por equipo, 1 mini pistola de calor por equipo.

IMPORTANTE: La pistola de calor debe ser del modelo y diseño que se sugiere en la lista de materiales. Existen otros modelos de pistolas más económicas que cuentan con una boquilla metálica exterior, la cual es tremendamente peligrosa, ya que supera los 300 [°C] y cualquier contacto con la piel provocaría graves heridas.

Los niños toman un paño y con el jarro con agua lo mojan lentamente para observar su capacidad de absorber el líquido, el recipiente plástico debe utilizarse para evitar derramar el agua. Luego se discute sobre el nivel de permeabilidad de otros materiales como el papel, la madera, el plástico, el acero, etc. y para que puede ser útil un material permeable, como es el caso de los filtros de agua en las piscinas o de polvo en las aspiradoras. Generar un pequeño debate con ejemplos que se les ocurran a los niños.

Se estira el segundo paño sobre una superficie plana, idealmente una mesa de trabajo y se frota la vela sobre él para esparcirla uniformemente sobre la tela, luego se calienta la cera del paño con la pistola de calor y con los guantes de cocina se esparce para formar una capa fina y homogénea.

Cuando nuestro paño impermeable esté terminado, se repetirá el paso número 1 evidenciando que esta vez el agua no atraviesa la tela. Nuevamente se formará un debate sobre materiales impermeables en la vida cotidiana y su utilización como es el caso de algunos tipos de vestimenta, los techos, la pintura que usamos para nuestras casas, etc.

Experimento 3 – Conductividad del Grafito (Propiedad Física)

El concepto que se espera que los niños recuerden es:

“Existen materiales que permiten que la corriente circule a través de ellos y otros materiales que no lo permiten.”

Los materiales que se utilizarán son:

1 trocito de cartulina por niño, 1 diodo led por niño, una batería de 9 [V] por niño, un lápiz grafito 9B por niño

Se dispone la cartulina sobre una superficie y se pregunta a los niños si piensan que a través de ella puede circular corriente y por qué lo piensan. Se explica de manera sencilla sobre el fenómeno de corriente eléctrica sin necesidad de mencionar el flujo de electrones, por su lado, se puede caricaturizar solamente como “energía circulando” sin tener que definirla. También se debe explicar que un circuito debe iniciar y terminar en la fuente que entrega dicha energía.

Al tener un poco más claro el concepto de circuito eléctrico, se le pide a los niños que dibujen sobre la cartulina con el lápiz grafito líneas que empiecen y terminen con dos puntos claramente definidos que se utilizarán como contactos de la batería y el diodo led. La figura 4.5.17 muestra el esquema estándar del circuito.

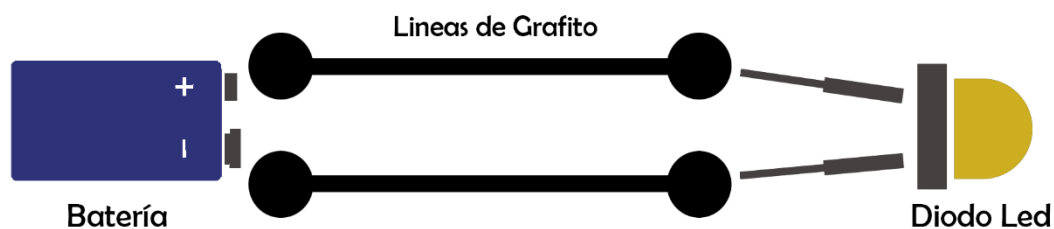


Figura 4.5.17 Esquema del circuito eléctrico. Fuente: Elaboración propia.

Las líneas no deben ser rectas necesariamente, de hecho, los niños pueden crear caminos curvos procurando únicamente no cruzar las líneas.

Al finalizar el experimento se incentivará a un diálogo sobre la utilidad que tienen materiales conductores como el cobre, el grafito, el oro, etc y por otro lado, la utilidad que tienen los materiales aislantes, como el plástico, la loza, el caucho, la arcilla, etc.

TIPS: El experimento puede repetirse utilizando un lápiz grafito HB, el cual tiene una baja conductividad eléctrica, en este caso el diodo led encenderá muy poco. La explicación de esto es que en la fabricación del grafito HB se utiliza una gran cantidad de arcilla para aumentar su dureza y como resultado tenemos un lápiz más resistente, con un tono más gris y con menos capacidad para conducir la corriente.

Paso 3 – Cierre (Pensamiento Superior)

De acuerdo a los objetivos de aprendizaje del Ministerio de Educación, existen propiedades de los materiales que los niños debieran saber desde primero básico, como la dureza, la elasticidad y la fragilidad. Si no es así, realizar una breve explicación verbal de ello.

TIP 1: Tenacidad, capacidad de la materia para aguantar golpes sin romperse (contrario a Fragilidad).

TIP 2: Dureza, oposición de un material a ser rayado o cortado (contrario a Blandura).

TIP 3: Elasticidad, propiedad de un material para recuperar su forma cuando se deja de aplicar fuerza (contrario a Plasticidad).

En esta etapa los niños de 7 años ya pueden pensar de manera lógica con más de una dimensión simultáneamente, es decir, entienden que los materiales pueden tener más de una propiedad.

El siguiente juego consta de realizar “ingeniería” e “ingeniería inversa” con las propiedades de los materiales:

- **Proceso de Ingeniería**

Al niño se le dan 2 o 3 propiedades y debe decir un material que cumpla con todas ellas simultáneamente. Ejemplo:

“Flexible y Frágil”, r. Una regla de plástico.

“Blando, frágil y con alta conducción eléctrica”, r. El grafito.

“Duro, y con alta conducción eléctrica”, r. El cobre.

“Duro y muy frágil”, r. Una taza de losa.

*r, respuesta.

- Proceso de Ingeniería Inversa

Al niño se le dice un material y debe explicar sus propiedades. Ejemplo:

“Metal”, r. Duro, alta conductividad, tenaz.

“Cerámica”, r. Duro, frágil, liso al tacto.

“Lija”, r. Áspero al tacto, opaco, frágil, duro.

“Corcho” r. Tenaz, blando, nula conductividad eléctrica.

*r, respuesta.

Esto puede jugarse en grupo, para evitar la presión que produce no saber la respuesta, por otro lado, se pueden ayudar entre los compañeros de equipo, incluso se puede formar una dinámica de competencias entre equipos.

TIP 4: Se sugiere llevar físicamente los materiales que se utilizan de ejemplo.

4.5.4 Segundo Básico – Segundo Semestre

4.5.4.1 *Conductividad eléctrica de los Materiales, del agua y algunas propiedades*

Los objetivos de aprendizaje que se trabajarán con esta experiencia son:

- Explorar y describir diferentes tipos de materiales en diferentes objetos, clasificándolos según sus propiedades (goma flexible, plástico-impermeable) e identificando su uso en la vida cotidiana.
- Observar y describir los cambios que se producen en los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.
- La Materia y sus cambios - Observar y describir, por medio de la investigación experimental, algunas características del agua, como la de: escurrir, adaptarse a la forma del recipiente, disolver algunos sólidos como el azúcar y la sal, ser transparente e inodora, evaporarse y congelarse con los cambios de temperatura.
- Medición - Determinar la longitud de objetos, usando unidades de medidas no estandarizadas y unidades estandarizadas (cm y m), en el contexto de la resolución de problemas.
- Crear diseños de objetos tecnológicos, representando sus ideas a través de dibujos a mano alzada o modelos concretos, desde ámbitos cercanos y tópicos de otras asignaturas, con orientación del profesor.
- Organizar las tareas para elaborar un objeto tecnológico, distinguiendo las acciones, los materiales y las herramientas necesarias para lograr el resultado deseado.
- Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, unir, pegar, pintar, entre otras y materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.

4.5.4.1.1 Lista de Materiales

Lista de materiales en el Anexo 7.5.4

4.5.4.1.2 Definición de la Actividad

Una propiedad importante de los materiales es su capacidad para dejar fluir por su interior una corriente eléctrica o evitar el paso de ella. En este experimento se pondrá a prueba la capacidad conductora de algunos materiales fabricando una herramienta que ayudará a ello.

- **Paso 1 - Introducción**

Al comenzar el monitor debe dar a los niños una pequeña explicación de los materiales que se utilizarán y de las reglas del juego. Los niños deben compartir los materiales y colaborar en el proceso.

- **Paso 2 – Fabricación**

La primera parte de la experiencia es la fabricación de una herramienta tecnológica que permitirá comprobar si un material es conductor, poco conductor o aislante.

El esquema del modelo se muestra en la figura 4.5.18 al cual, para futuras referencia se denominará “comprobador de conducción”.

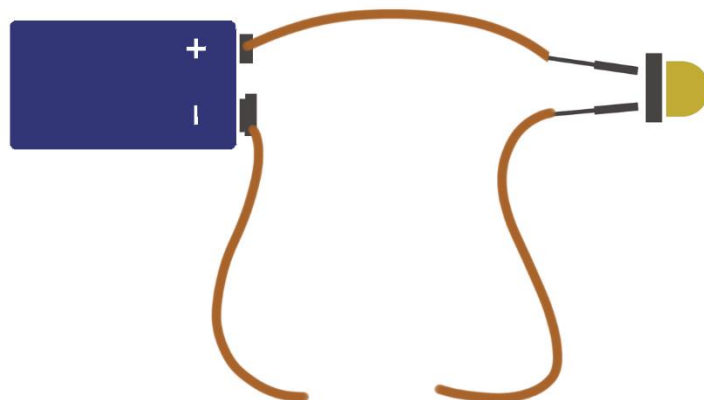


Figura 4.5.18 Esquema de armado del prototipo del “Comprobador de conducción”. Fuente: Elaboración propia.

Para fijar las uniones de los cables a la batería y a los contactos del diodo led, los niños pueden utilizar la huincha aisladora.

Paso 3 – Experimentación

Experimento 1 – Conductividad eléctrica en algunos materiales

Este experimento consta de utilizar distintos materiales con la herramienta fabricada anteriormente, uniendo el material a los extremos de los cables que quedaron sin unión, de esta manera, si el material empleado es conductor, el led encenderá a su máxima capacidad. Por otro lado, si el material es resistente al paso de electricidad, el led disminuirá su brillo o simplemente no encenderá.

Los materiales que se pueden utilizar son el grafito puro, plástico, un lápiz grafito, una moneda, una llave, algodón, plastilina, algodón mojado con agua, madera, hojas y ramitas de árbol y algunos otros objetos con los cuales los niños quieran probar. Todos estos materiales deben estar en el recipiente plástico al centro del grupo para compartirlos.

Dos clavos deben ser introducidos en el limón para utilizarlos de puente (cerrar el circuito) como muestra la figura 4.5.19.

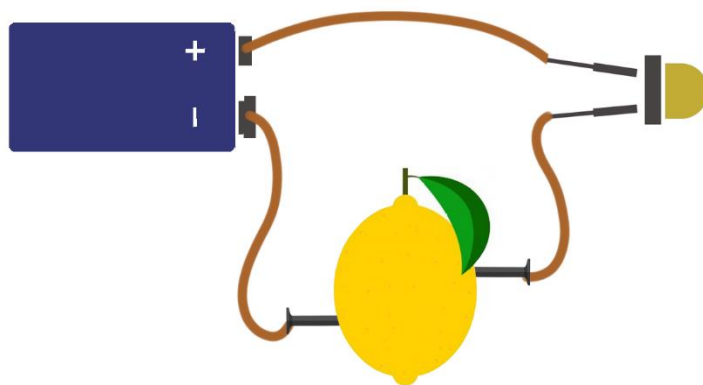


Figura 4.5.19 Esquema del circuito eléctrico con el limón actuando como “Resistencia”. Fuente: Elaboración propia.

Los clavos no deben quedar paralelos para evitar que se puedan tocar y que la corriente circule directamente a través de ellos.

Según la luminosidad, el niño debe analizar y categorizar los materiales “Muy buenos conductores”, “Poco conductores”, “Malos conductores o Aislantes”.

Experimento 2 – Conductividad eléctrica en el agua y tipos de agua

En este experimento, el monitor debe explicar a los niños que existen distintos tipos de agua. La característica principal que distingue a los tipos de agua es su concentración mineral, la sal de mesa por ejemplo es un tipo de mineral.

Se inicia clasificando al agua en tres grupos, primero el “agua destilada”, la cual es virtualmente pura, es decir, no tiene minerales en ella. El segundo grupo es el “agua blanda o dulce”, ésta es el agua potable que bebemos, la podemos obtener del grifo en nuestros hogares y tiene una pequeña concentración mineral. Por último, se tiene el “agua dura”, el cual contiene una alta concentración de minerales, carbonato de calcio y otros iones como es el caso del agua de mar.

Luego de explicarle a los niños de la clasificación del agua, se utilizará el “comprobador de conducción” realizando el montaje de la figura 4.5.20.

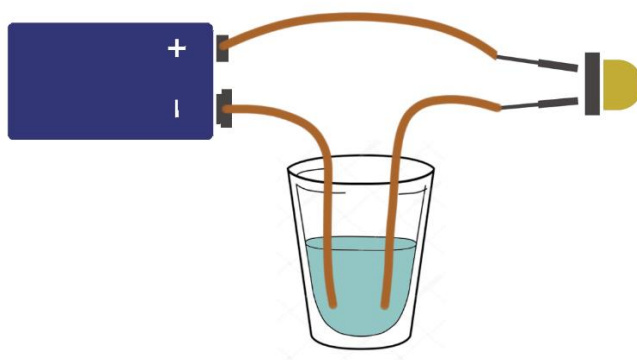


Figura 4.5.20 Esquema del circuito eléctrico con el agua actuando como resistencia. Fuente: Elaboración propia.

Se utiliza el agua destilada en primera instancia. Los niños podrán ver que el led no encenderá y de esa manera comprobar que el agua pura es un muy mal conductor eléctrico.

El segundo paso será añadir un poco de sal disolviéndola uniformemente con la cuchara plástica. Se añadirá poco a poco más cantidad de sal para notar que el led comenzará a brillar cada vez más.

Paso 4 – Cierre (Pensamiento Superior)

Para terminar, es importante saber cuál es la imagen mental que los niños tienen de la corriente eléctrica y cómo piensan que funciona la resistencia eléctrica de los materiales. Generar una conversación e intercambio de opiniones.

TIP 1: La corriente es la cantidad de electrones que pasan por un punto en un instante (forma sencilla de explicarlo).

TIP 2: El voltaje dice qué tan fuerte es la diferencia de potencial, es quien hace mover a los electrones (forma sencilla de explicarlo).

TIP 3: La resistencia es lo que impide que los electrones pasen y se muevan y dependerá del material.

La figura 4.5.21 puede ayudar a ordenar mentalmente estos conceptos:

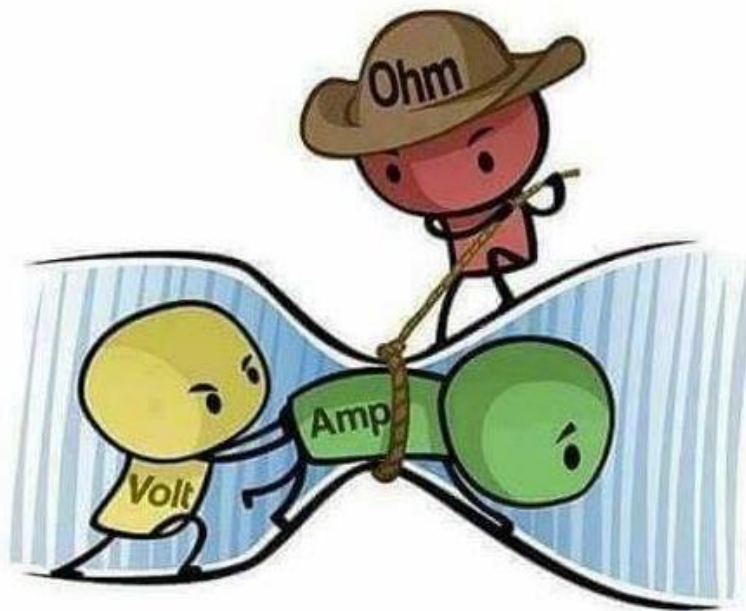


Figura 4.5.21 Imagen explicativa de la Ley de Ohm. Copyright 2017 por Aziza.

Luego plantear las siguientes preguntas o similares, generando un nuevo debate:

- Un cable de cobre es muy buen conductor, pero, ¿también impide el paso de corriente?.

Respuesta: Todos los materiales tienen un nivel de resistencia eléctrica por muy pequeña que sea, la cual se mide en Ohm [Ω], por lo tanto, también impide el paso de corriente.

- Si se tiene dos cables, pero uno es más grueso que el otro, ¿cuál tendrá más resistencia al paso de la corriente?.

Respuesta: El cable más grueso tiene menos resistencia, se puede hacer una analogía con una carretera donde el ancho de la carretera es el grosor del cable y los electrones los autos. Si la carretera es más ancha los autos pueden pasar libremente, pero si la carretera es más angosta los autos estarán más apretados y tendrán que disminuir su velocidad para no chocar, es decir, una carretera angosta opondría resistencia al paso de vehículos al igual como un cable angosto opondría resistencia al paso de electrones.

- Si se tiene dos cables del mismo grosor, pero uno es más largo que el otro, ¿Alguno tiene mayor resistencia o su resistencia es la misma?.

Respuesta: El cable más largo tiene más resistencia, ya que el electrón debe atravesar una distancia mayor, lo que genera una pérdida de energía mayor en el proceso. En este caso se puede hacer una analogía con una persona nadando en una piscina, si la piscina es más larga la persona se cansará más (gastará más energía) o al igual que en el ejemplo anterior, un automóvil utilizará más combustible (más energía).

- ¿Por qué creen que el cable que se utilizó tiene un plástico por fuera?.

Respuesta: Porque el plástico es un material aislante y evitará que la corriente pase por las manos y por el cuerpo.

- Si el piso de la casa esta mojado, se cae una lámpara, se rompe y queda en contacto con el agua ¿podría electrocutarme si toco el agua?.

Respuesta: a pesar que el agua pura es mal conductor, el agua de la llave no es pura, por lo tanto, sí conducirá la corriente. Por otro lado, el circuito eléctrico de las casas tiene un voltaje muy alto, lo que significa que el voltaje presiona a la corriente con una gran fuerza para pasar por los materiales, incluso si éstos le provocan un poco de resistencia como el agua.

Recordar que las respuestas están simplificadas, pero no necesariamente es la manera única de explicarlo. Cada niño tiene distintos estilos de aprendizaje y será trabajo del monitor lograr ejemplificar de la manera correcta para cada pregunta o duda que se pueda generar en los niños.

La idea no es que comprendan totalmente estos conceptos elevados, con este último paso de la experiencia se pretende principalmente que despierten su curiosidad por el tema y que comiencen a realizar analogías y desarrollar el pensamiento lógico y analítico.

4.6 INDICADORES Y MECANISMO DE EVALUACIÓN

Este documento intenta ser un apoyo al trabajo realizado dentro la Universidad Técnica Federico Santa María en su programa “STEM en tu Colegio”, los mecanismos de evaluación tienen un enfoque compatible con las actividades llevadas a cabo por el equipo liderado por Pilar Garete Chateau y Pablo Águila.

4.6.1 Mecanismo de Evaluación

La evaluación se realizará a través de un curso de control por cada curso intervenido, es decir, al intervenir un curso en algún establecimiento, es necesario contar con un segundo curso dentro del mismo y con similar nivel para poder comparar avances.

Luego de tres semanas de haber realizado la experiencia, ambos cursos serán evaluados de acuerdo al anexo 7.4 con el objetivo de medir de alguna manera el efecto en la memoria a largo o mediano plazo que tuvo la actividad.

4.6.1.1 Determinación del Factor de corrección

En el caso que los cursos 1° Básico A y 1° Básico B, por ejemplo, se encuentren divididos por logro académico, es decir, el promedio en ciencias del curso A es 6,3 mientras que el promedio en Ciencias del curso B es 5,2 el procedimiento es determinar un factor que corrija esa brecha.

$$Factor = \frac{Promedio\ Ciencias\ Curso\ A}{Promedio\ Ciencias\ Curso\ B} = \frac{6,3}{5,2} = 1,2115 \quad Ec(1)$$

También se puede ver de la siguiente manera:

$$Promedio\ Curso\ A = 1,2115 * Promedio\ Curso\ B \quad Ec(2)$$

4.6.1.2 Utilización del Factor

Los cursos 1°A y 1°B tienen un factor igual a 1,2115 el cual representa en alguna medida que el curso A comprende el contenido de Ciencias en promedio un 21,15% más que el curso B.

Si seleccionamos al curso A como el curso a Intervenir y el curso B como el curso de Control, es lógico pensar que, si evaluamos a ambos cursos posterior a la actividad, el curso A tendrá mejores resultados que el B siendo o no efectiva la intervención, por lo que existirá un sesgo en los resultados obteniendo un “Falso Positivo”. De manera similar, si el curso a intervenir es el 1°B, difícilmente subirán tanto el promedio con solo una intervención, lo que arrojará un “Falso Negativo”.

Imaginemos ahora que luego de haber transcurrido 3 semanas desde la intervención, contamos con los resultados de ambos cursos (del 0 al 100).

Curso A: 92

Curso B: 75

¿Se logró el objetivo?, ciertamente el curso A obtuvo mejores resultados, pero para evitar en alguna medida el sesgo inicial debemos corregir el valor del curso B con el factor obtenido de acuerdo a la Ec(2).

$$1,2115 * 75 = 90,8625$$

Entonces los resultados corregidos son:

Curso A: 92

Curso B_{Corregido}: 90,8625

Y como

$$\text{Curso A} > \text{Curso B}_{\text{Corregido}}$$

Entonces la intervención pudo ser realmente efectiva, el problema ahora es que la diferencia entre ambos cursos no es sustancial. Para determinar cuánto mejor es el resultado del curso A en comparación al curso B utilizaremos la Ec(3).

$$\text{Variación \%} = \frac{|\text{Resultado Curso Intervenido} - \text{Resultado Curso de Control}_{\text{Corregido}}|}{\text{Resultado Curso de Control}_{\text{Corregido}}} * 100 \quad \text{Ec(3)}$$

Entonces,

$$\text{Variación \%} = \frac{92 - 90,8625}{90,8625} * 100 = 1,25\%$$

Decir que el curso “A” mejoró un 1,25% es muy ambiguo, debido a que esta variación tan pequeña se pudo deber incluso al azar, por lo que no es un resultado concluyente.

4.6.1.3 Variación esperada

En la sección anterior se ejemplifica un caso en que el resultado no es concluyente debido a la poca variación obtenida en los resultados. Si bien no se puede calcular un valor específico como punto de partida con el cual estemos seguros que la intervención fue eficaz, un valor razonable para descartar por lo menos la aleatoriedad, pueden ser valores sobre el 7% pero idealmente desearíamos obtener valores sobre el 10% para poder concluir rotundamente que los resultados fueron realmente los deseados.

4.6.2 Indicadores

Los indicadores nos ayudarán a analizar factores dentro del proceso que pueden estar fallando pero que a simple vista no se perciben claramente, éstos se dividen en dos grupos: **internos y externos**.

Los indicadores internos se relacionan con los procesos que se controlan o que existen mecanismos para ello, como es el caso del desempeño de los monitores, de la actividad misma, resultados de aprendizaje efectivo, variación en la motivación por las ciencias y los costos del programa.

Los indicadores externos son vinculados a aquello que no se puede controlar, como la infraestructura de los colegios, la participación docente y la cantidad de alumnos por curso.

A continuación, se detalla cada uno de estos Indicadores, muchos de ellos en base a la evaluación realizada luego de 3 semanas de haber concluido la intervención la cual se encuentra incorporada en el anexo 7.4.

4.6.2.1 Indicadores Internos

4.6.2.1.1 Aprendizaje

La tabla 4.6.1 contiene el indicador que entregará el puntaje promedio del curso obtenido en la evaluación final. Este resultado se cotejará con el puntaje del “Curso de Control” a través de la metodología explicada en la sección 4.6.1.

Tabla 4.6.1

Resultado de la evaluación final.

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad
Resultado de Evaluación	$\frac{\sum_i^n \text{Puntaje pregunta } i}{\sum_i^n \text{punta je máximo pregunta } i} * 100$	[Puntos]

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.1.2 Monitores, atractivo de la Experiencia y Motivación

Inmediatamente después de terminar la intervención se debe entregar la encuesta (figura 4.6.1) para que los niños expresen como se sintieron durante la experiencia de forma anónima y pidiendo total sinceridad.

¿Como te hicieron sentir los Monitores?

Enojado Triste No te importa Contento Muy Feliz

¿Que tanto te gustó el experimento?

Muy Fome Te Aburriste No te importa Fue un poco Entretenido Te encantó

¿Cambió tu forma de ver las Ciencias?

Te Gusta Menos ahora Te Gusta lo mismo que antes Te Gusta Mucho más

Figura 4.6.1 Encuesta de atractivo de la experiencia y motivación. Fuente: Elaboración propia.

Con las respuestas obtenidas se puede tener una idea del resultado que tiene la interacción entre monitores y alumnos, del impacto emocional que tuvo la experiencia misma y la motivación que pudo generar en ellos dando puntajes entre 0 y 1 a cada una de las respuestas de acuerdo a la tabla 4.6.2.

Tabla 4.6.2

Resultado individual de cada una de las encuestas – asignación de puntajes.

Indicador	Puntajes				
					
	0	0,25	0,5	0,75	1
Conexión Emocional					
Atractivo de la Experiencia					
Motivación					

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4.6.2 se utiliza de la siguiente manera: Las caras rojas de las encuestas a los niños obtienen 0 puntos, las naranjas, amarillas, verde claro y verde oscuro obtienen 0,25 – 0,5 – 0,75 y 1 punto respectivamente. La tabla 4.6.2 entregará la asignación de puntajes de cada una de las encuestas, lo siguiente es sumar cada fila (o indicador) para obtener la suma total del curso y dividir este valor por la cantidad de encuestas contabilizadas (determinar promedio) como muestra la tabla 4.6.3.

Tabla 4.6.3

Retroalimentación de la experiencia.

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad
Conexión Emocional (del niño con el monitor)	$\frac{\sum_i^n \text{Puntaje encuesta } i}{n}$	[Puntos]
Atractivo de la Experiencia	$\frac{\sum_i^n \text{Puntaje encuesta } i}{n}$	[Puntos]
Motivación	$\frac{\sum_i^n \text{Puntaje encuesta } i}{n}$	[Puntos]

Fuente: Elaboración propia.

Para darle algún significado a los resultados (puntajes) de la tabla 4.6.3, se utiliza la siguiente “Pauta de Posicionamiento” la cual muestra en qué rango se encuentra el resultado que se obtuvo (Ver figura 4.6.2).



Figura 4.6.2 Pauta para entender visualmente el resultado promedio obtenido. Fuente: Elaboración propia.

Tras obtener los resultados, un ejemplo de lo anterior se observa en la tabla 4.6.4.

Tabla 4.6.4

Ejemplo de posibles puntajes obtenidos en la tabla 4.6.3.

Nombre del Indicador	Resultado	Unidad
Conexión Emocional del Monitor con el Niño	0,87	[Puntos]
Atractivo de la Experiencia	0,61	[Puntos]
Motivación	0,72	[Puntos]

Fuente: Elaboración propia.

Notar que los monitores hicieron un excelente trabajo motivando a los niños, logrando que muchos de ellos despertarán un interés mayor por las ciencias, pero a pesar de ello, el atractivo de la experiencia tuvo un puntaje muy bajo, lo que incentiva a focalizar el esfuerzo en mejorar este punto.

4.6.2.1.3 Costos

Estos Indicadores son determinados en relación a cada experiencia de un curso en particular, tal como señala la tabla 4.6.5.

Tabla 4.6.5

Indicadores de costos.

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad
Costos en Materiales No Reutilizables	$\sum_i^n Costo Material i$	[\$]
Costos en Materiales Reutilizables	$\sum_i^n Costo Material i$	[\$]
Costo de Monitores	$\sum_i^n Costo Monitor i$	[\$]
Costo Transporte	$\sum_i^n Costo Transporte Monitor i$	[\$]
Costo Equipamiento Confort	$\sum_i^n Costo Equipo i$	[\$]
Costos de Gestión	$\sum_i^n Costo Personal Administrativo i$	[\$]

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.2 Indicadores Externos

4.6.2.2.1 Establecimientos Educativos

Sirve muchas veces para entender de antemano con la realidad social con la cual se está trabajando con la finalidad de modificar detalles de las actividades si es necesario o incorporar artefactos adicionales en caso de ser necesarios como alargadores, iluminación, etc. (ver tabla 4.6.6).

Tabla 4.6.6

Indicadores del Establecimiento.

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad
Particular / subvencionado	Particular o subvencionado	[Partes]
Comuna	Comuna Intervenido	-
Computadores	Cantidad de computadores disponibles	[Unidades]
Patio	Metros cuadrados disponibles en patio	[m ²]
Disponibilidad eléctrica	Enchufes disponibles por sala	[Unidades]
Tamaño sala	Metros cuadrados de la sala	[m ²]

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.2.2 Docentes

Estos indicadores (tabla 4.6.7) son determinados en relación a la suma total de los colegios intervenidos luego de un año completo. Es importante que el profesor de la asignatura o profesor jefe participe notoriamente en la actividad para ser incluido en el indicador, no basta con ser una ayuda para los monitores solamente, para ello se le puede asignar un papel o rol a cumplir.

Tabla 4.6.7

Docentes.

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad
Participación	$\frac{N^{\circ} \text{ de profesores que participan en la actividad}}{N^{\circ} \text{ de profesores Totales}} * 100$	[Puntos]
Compromiso	$\frac{N^{\circ} \text{ de Papelógrafos que siguen después de 3 semanas}}{N^{\circ} \text{ de Papelógrafos Totales}} * 100$	[Puntos]

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.2.3 Alumnos

Tener una idea de la cantidad de alumnos promedio en un curso ayudará a planificar de mejor manera la intervención, por ejemplo, analizar si la cantidad de monitores que se está empleando es la indicada.

Tabla 4.6.7

Alumnos.

Nombre del Indicador	Fórmula	Unidad
Alumnos por Curso	$\frac{\sum_j^m \sum_i^n \text{Cantidad de alumnos del curso } i \text{ del colegio } j}{\sum_j^m \text{Cantidad de cursos del colegio } j}$	[Alumnos / cursos]

Fuente: Elaboración propia.

5 CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES PRINCIPALES

El **modelo STEM** es sumamente atractivo, pero no se hace cargo de los factores sociales, emocionales y afectivos de los estudiantes, factores que son la clave de toda motivación y disposición a aprender, es decir, el modelo STEM es efectivo debido a que provoca fuertes emociones, pero éstas las genera de manera inconsciente. A los alumnos les parece interesante porque es algo nuevo y entretenido, pero ¿Qué ocurre si las cosas se salen de control o si la experiencia diseñada no tiene el impacto esperado o si un alumno tiene un mal día y quiere arruinar la experiencia? para llenar este vacío y entender mejor cómo enseñar, cómo se aprende, cómo se dominan las emociones propias y cómo controlar las ajenas, **la neuroeducación** juega un papel muy importante, con ella podemos enriquecer y sacarle aún más provecho a la educación STEM.

Si bien se cumplió cada uno de los objetivos específicos propuestos, la solución a cada uno de ellos debe tener un **enfoque global o sistémico**, ya que cada factor e hito dentro de la experiencia de enseñanza-aprendizaje no es independiente y la efectividad y cumplimiento de ellos será el resultado de cómo se relacionan entre sí, tanto positiva como negativamente, por ejemplo, un carismático y experimentado monitor no puede realizar un correcto trabajo si los materiales y herramientas que se le entregan no son las indicadas y viceversa, las herramientas, materiales y actividades pueden estar muy bien diseñadas, pero un monitor sin las competencias necesarias no encantará a sus alumnos, haciendo de la experiencia un fracaso.

Aunque este material tenga como objetivo principal el desarrollo de dos intervenciones a cada curso durante el año escolar, un objetivo secundario, es hacer notar la importancia de **la forma en que se enseña** (entregando algunas herramientas para este proceso), es decir, independiente de las actividades y objetivos de aprendizaje que se trabajan en ella, lo realmente importante es cómo se trabajan, de esta manera, los educadores pueden desarrollar sus propias experiencias, actividades o proyectos replicando **las metodologías**.

5.2 CONCLUSIONES SECUNDARIAS

La necesidad que resuelve la educación tradicional se encuentra muy ligada a los inicios del desarrollo social y económico de un país, casi como una energía elemental y necesaria para que las naciones puedan impulsar su crecimiento de manera exponencial, con un bajo costo, alto impacto y gran funcionalidad. Actualmente, al igual como hace dos siglos atrás, un profesor, como autoridad dentro del aula, puede educar a grupos de cuarenta alumnos simultáneamente, lo que resulta práctico y muy útil, sobre todo en países subdesarrollados como es el caso de Mozambique, Níger o República democrática del Congo. De esta manera no es correcto señalar que la educación tradicional debiera eliminarse por completo, ya que es una herramienta que ha demostrado su utilidad durante siglos y puede seguir siendo igual de útil para países que aún no logran salir de la pobreza, por otro lado, debiera ser considerada la necesidad de eliminarla únicamente en países que ya se encuentran con un alto IDH (Índice de desarrollo humano) o en vías de él. De acuerdo a esto, sería muy interesante estudiar el IDH ideal para realizar esta transición de educación tradicional a alguna de las utilizadas actualmente por países más prósperos como Noruega, Singapur o Finlandia.

Si bien queda en evidencia los beneficios de los nuevos modelos educacionales y la incorporación de la neurociencia a estos procesos, la desventaja principal radica en la gran inversión que se debe realizar tanto en infraestructura, equipamiento y perfeccionamiento docente. Según el estudio “Aprender es más” realizado por la Fundación Sura y la Red Latinoamericana de las Organizaciones de la Sociedad Civil por la Educación (REDUCA), Chile en 2018, fue el país de Latinoamérica que más invirtió en Educación, con cerca de US\$4.000 millones en educación básica y US\$ 4.100 millones en educación media. Por otro lado, los datos muestran que Chile es el segundo país de la OCDE que menos invierte en educación con US\$5.000 por alumno anualmente, mientras que el promedio es de US\$9.870, es decir, la mitad. No basta con ser los mejores de Latinoamérica, si Chile aspira a un desarrollo social y económico al nivel de estos países desarrollados, la inversión en educación debiera como mínimo duplicarse.

Con el desarrollo tecnológico y el nuevo conocimiento científico con el que cuenta la humanidad, la Neurociencia juega un rol importante en la Educación (Neuroeducación), pero este cambio de paradigma educativo que se ha gestado en los últimos años aún no cuenta con un canal masivo entre el conocimiento científico y desarrollo tecnológico con la utilidad que esto puede representar al docente en su proceso de enseñanza. Para los futuros profesionales, la neuroeducación debiera ser parte de su malla curricular, y para aquellos que nunca han oído hablar de ella y que se encuentran

ejerciendo como educadores, el Estado debiera promover la divulgación de este conocimiento a través de perfeccionamientos gratuitos y/o subvenciones.

Por último, las bases Curriculares del Ministerio de Educación debiesen resaltar la necesidad de entregar ciertos contenidos a través de experiencias prácticas, contando con manuales de experimentos dirigidos a docentes para cada uno de los niveles.

6 REFERENCIAS

6.1 REFERENCIA PRINCIPALES

- Ballesteros, S. (2000). La atención selectiva modula el procesamiento de información y la memoria implícita. *Acción Psicológica*, Vol. 11, n°1. p.7
- Caroni, P., Donato, F., & Muller, D. (2012). *Structural plasticity upon learning: regulation and functions*. *Nature Reviews Neuroscience*, 478-490.
- Carrillo, P. M. (2013), *Nurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario*, Volumen 56, n°4. p.10-p.15.
- Clark, C. M. y Peterson, P. L. (1986) Teachers' Thought Processes, in Writrock, M. C. (Ed.) *Handbook of Research on Teaching*, pp. 255-296
- CORFO (2017), Hacia una Coalición que impulse la educación STEAM. *Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento. Volumen (I)*. pp. 8 –53.
- Diekelmann, S. & Born, J. (2010), *Nature reviews neuroscience*, The memory function of sleep. pp.9-12 doi:10.1038/nrn2762
- Drubach, D. (2007), Imagenación: Definición, utilidad y neurobiología. *Neurología.com (Revista de Neurología)*. Recuperado de <https://www.neurologia.com/articulo/2007351>
- Educagüia. (s.f), *Intervención educativa en el ámbito psicomotriz*. Recuperado de <http://www.educagüia.com/Biblioteca/apuntesde/aplicaciones/ambitopsicomotriz.pdf>
- Equipo ENESO. (2016), *Desarrollar la motricidad gruesa*. Recuperado de <http://www.eneso.es/blog/desarrollar-la-motricidad-gruesa/>
- Gobierno de la República. (2006). *Programa Nacional de Educación: Manual de estilos de aprendizaje*. Recuperado de http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf
- Gómez, T. (2015). *Evaluación con rúbricas: Para mejora del aprendizaje*. Recuperado de <https://www.miaceduca.es/wp-content/uploads/2017/08/evaluacio%CC%81n-por-rubricas-para-la-mejora-del-aprendizaje-1.pdf>
- Kelly, G. (1955), *The Psychology of Personal Constructs*, Londres, Reino Unido, Editorial Routledge

Kraus J. (2015) *The effect of binaural beats on working memory capacity*. Soutezni, pp.3-10. (Tesis de licenciatura). Masaryk University. Rep. Checa

Maribel Chunqui. (2014). *Informe de la segunda infancia*. Recuperado de https://www.academia.edu/8944534/INFORME_LA_SEGUNDA_INFANCIA_3_a_6_a%C3%B1os_de_edad

Mora, F. (2013), *La Neurociencia: Solo se puede aprender aquello que se ama*, España, Alianza Editorial.

Omnia. (2014). Desarrollo de actividades en aula y el proceso de construcción del conocimiento en alumnos de educación básica. *Revista Omnia* n°3, pp. 9 -31

Oneca, N. (2015), *Musicoterapia, fundamentos, aspectos prácticos y aplicación a niños hospitalizados* (Tesis de maestría). Universidad de Navarra, España.

Paul D. Eggen y Donal P. Kauchak, (2001), *Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Buenos Aires, Argentina. Fondo de Cultura Económica de Argentina S.A.

Paul D. y Donald P. (2014). *Estrategias Docentes*. Ciudad de México, 3ra edición. Fondo de cultura económica.

Piaget, J. (1991), *Seis estudios de Psicología*. Barcelona, España. Editorial Labor S.A.

Psicología y Mente. (s.f.). *La importancia de la concentración y la focalización de la atención en el deporte*. Recuperado de <https://psicologiaymente.com/deporte/concentracion-focalizacion-atencion-deporte>

Real Academia Española [RAE] (2011) Emoción. *rae.es*. Recuperado de <https://dle.rae.es/emocion>

Real Academia Española [RAE] (2011) Imaginación. *rae.es*. Recuperado de <https://dle.rae.es/imaginacion>

Real Academia Española [RAE] (2011) Memoria. *rae.es*. Recuperado de <https://dle.rae.es/?id=OrlyVd>

Rovira, I. (2018), Modelo pedagógico tradicional: Historia y bases teórico-prácticas. *Psicología y Mente*. Recuperado de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>

Schank, R. (2007), Los colegios no deberían existir: Entrevista a Roger C. Schank. *Kindsein*. Recuperado de <http://www.kindsein.com/es/21/1/485/>

Universidad autónoma de Barcelona (s.f.). *Evaluación de la atención en la infancia y la adolescencia*. Recuperado de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/evaluacion_atencion.pdf

Universidad Autónoma de Barcelona. (2009). *Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y Vygotsky*. Recuperado de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo.pdf

Universidad de Alicante (2007), *Presentación de psicología básica: La Memoria*, Universidad de Alicante, España.

Universidad Pedagógica Enrique José Varona. (2007). *La estrategia pedagógica: sus predictores de adecuación*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635565004.pdf>

6.2 REFERENCIAS DE TABLAS

Fundación Argentina María Montessori. (s.f.). El método Montessori. Recuperado de <https://www.fundacionmontessori.org/metodo-montessori.htm><https://docentesaldia.com/2019/07/26/manual-con-diversos-test-para-identificar-los-estilos-de-aprendizaje/>

MINEDUC. (2018). Bases curriculares de 1° a 6° básico. Recuperado de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf

Secretaría de educación pública de México. (2004). Manual de estilos de aprendizaje. Recuperado de http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

6.3 REFERENCIAS DE FIGURAS

Artes Mutis. (2015). *Educación Artística, colores cálidos y fríos*. Recuperado de <http://artesmutis2015.blogspot.com/2015/05/grado-noveno-clase-mayo-25-15-colores.html>

Aziza. (2017). *Ley de Ohm*. Recuperado de <https://aziza-physics.com/en/ohms-law/>

Blanco Label. (2018). *Etiqueta SATO*. Recuperado de <https://www.blancolabels.com/label-application/cold-temperature-labels.html>

Brigitte Forgeot (2011). *¿Es peligroso utilizar sonidos binaurales?*. Recuperado de <https://atraccionsubliminal.com/las-ondas-binaurales/>

Docentes al día. (2019). *Modelos de estilos de aprendizaje y Estrategias de enseñanza*. Recuperado de <https://docentesaldia.com/2019/07/26/manual-con-diversos-test-para-identificar-los-estilos-de-aprendizaje/>

E. Elías. (2019). *Ciencia, salud y medio ambiente: Mano hidráulica*. Recuperado de <https://agkf23.blogspot.com/2019/>

Elige Educar. (2018). *Todo a la altura de los chicos: Así es un jardín Montessori*. Recuperado de <https://eligeeducar.cl/la-altura-los-chicos-asi-jardin-montessori>

Escuela Politécnica Nacional. (2017). *Implementacion de un prototipo para la obtención de imágenes térmicas georeferenciadas desde el Dron DJI PHANTOM 3 ESTÁNDAR*. Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17548/1/CD-8055.pdf>

Fleximounts. (2018). *Mat de Yoga*. Recuperado de <https://www.fleximounts.jp/wp-content/uploads/2020/03/PR1206-1-500x500.jpg>

Fmed. (2018). *Unidad 3: Funciones cognitivas*. Recuperado de <https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2020-05/7%20-%20UNIDAD%203%20-%20Funciones%20%20Cognitivas..pdf>

Globedia. (2011). *Tan solo una gota de agua*. Recuperado de <http://cl.globedia.com/tan-solo-una-gota-de-agua>

J. Bragado. (s.f.). *Películas de jabón y superficies mínimas*. Recuperado de https://imaginary.org/sites/default/files/superficies_minimas.pdf

Paul D. Eggen & Donald P. Kauchak. (2001). *Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Recuperado de http://www.pedagogiabasicaucn.cl/seminario/taller/Taller2_EGGAN_Metodo_Inductivo.pdf

Química en casa. (s.f.). *Capilaridad*. Recuperado de <https://quimicaencasa.com/experimento-capilaridad/capilaridad/>

S. de Educación de Querétaro. (s.f.). *Ciencia en preescolar: Manual de experimentos para el profesor*. Recuperado de <https://www.imageneseducativas.com/wp-content/uploads/2015/05/Ciencia-en-Preescolar-Manual-de-experimentos-para-el-profesor.pdf>

Security Awareness App. (2016). *La curva del olvido de Herman Ebbinghaus*. Recuperado de <https://securityawarenessapp.com/forgetting-curve/>

Serra i Abella. (s.f.). *La psicología del color*. Recuperado de <http://tumejorimagencorporativa.blogspot.com/2016/11/la-influencia-de-los-colores.html>

Sites.Google. (s.f.). *Hidrostatica*. Recuperado de <https://sites.google.com/site/383hidrostatica/teorema-fundamental-de-la-hidrostatica>

Slide Share. (2014). *Como funciona nuestro cerebro a lo largo de la vida, Neurociencia*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/marysoldelrosario/como-funciona-nuestro-cerebro-a-lo-largo-de-la-vida-neurociencia>

T. Gómez. (2015). *Evaluación con rúbricas para la mejora del aprendizaje (p.72-75)*. Recuperado de https://es.slideshare.net/mirelesrafael8490/evaluacin-con-rubricas-para-la-mejora-del-aprendizaje?from_action=save

The life animal. (s.f.). *Gerridae*. Recuperado de <http://thelife-animal.blogspot.com/2012/01/gerridae.html>

7 ANEXO

7.1 COLORES Y SU INFLUENCIA

• Color	Significado	Su uso aporta	El exceso produce
BLANCO	Pureza, inocencia, optimismo	Purifica la mente a los más altos niveles	---
LAVANDA	Equilibrio	Ayuda a la curación espiritual	Cansado y desorientado
PLATA	Paz, tenacidad	Quita dolencias y enfermedades	---
GRIS	Estabilidad	Inspira la creatividad Simboliza el éxito	---
AMARILLO	Inteligencia, alentador, tibieza, precaución, innovación	Ayuda a la estimulación mental Aclara una mente confusa	Produce agotamiento Genera demasiada actividad mental
ORO	Fortaleza, poder	Fortalece el cuerpo y el espíritu	Demasiado fuerte para muchas personas
NARANJA	Energía	Tiene un agradable efecto de tibieza Aumenta la inmunidad y la potencia	Aumenta la ansiedad
ROJO	Energía, vitalidad, poder, fuerza, apasionamiento, valor, agresividad, impulsivo	Usado para intensificar el metabolismo del cuerpo con efervescencia y apasionamiento Ayuda a superar la depresión	Ansiedad de aumentos, agitación, tensión
PÚRPURA	Serenidad	Útil para problemas mentales y nerviosos	Pensamientos negativos
AZUL	Verdad, serenidad, armonía, fidelidad, sinceridad, responsabilidad	Tranquiliza la mente Disipa temores	Depresión, aflicción, pesadumbre
AÑIL	Verdad	Ayuda a despejar el camino a la conciencia del yo espiritual	Dolor de cabeza
VERDE	Ecuanimidad inexperta, acaudalado, celos, moderado, equilibrado, tradicional	Útil para el agotamiento nervioso Equilibra emociones Revitaliza el espíritu Estimula a sentir compasión	Crea energía negativa
NEGRO	Silencio, elegancia, poder	Paz. Silencio	Distante, intimidatorio

Figura 7.1.1 Aporte de cada color al comportamiento, emociones y sensaciones. Copyright s.f. por Serra i Abella.

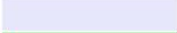
Sensación	Colores	Muestras
Calidez, tibieza	Colores tibios asociados al fuego: Marrón, Rojo, Naranja, Amarillo	
		
		
		
		
		
		
Fascinación, emoción	El amarillo dorado deja una sensación perdurable, brillante, fuerte.	
		
		
Sorpresa	El granate, sorprende por poco usado.	
Feminidad	La variedad de tonos alrededor del rosa y lavanda	
		
		
		
		
Dramatismo	Verde oscuro, poderoso.	
		
		
		
Naturalidad	Sutiles tonos de gris y verde	
		
		
		
		
		
Masculinidad	Marrones, piel curtida y azules	
		
		
		

Figura 7.1.2 Sensaciones que se desean obtener y colores que ayudan a ello (parte 1 de 2). Copyright s.f. por Serra i Abella.



Figura 7.1.3 Sensaciones que se desean obtener y colores que ayudan a ello (parte 2 de 2). Copyright s.f. por Serra i Abella.

7.2 OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL MINEDUC

Tabla 7.2.1

Progresión de objetivos de aprendizaje – Ciencias Naturales.

Habilidades de Investigación Científica		
Categoría	1° Básico	2° Básico
Observar y Preguntar	Explorar y observar la naturaleza, usando los sentidos apropiadamente durante investigaciones experimentales guiadas.	Explorar, observar y formular inferencias y predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno.
Analizar la evidencia y comunicar	Comunicar y comparar con otros sus ideas, observaciones y experiencias de forma oral y escrita, por medio de juego de roles y dibujos, entre otros.	Comunicar y comparar con otros sus ideas, observaciones, mediciones y experiencias de forma oral y escrita, y a través de presentaciones, TIC, dibujos entre otros.
Experimentar	Explorar y experimentar de forma guiada con elementos del entorno, usando la observación, la medición con unidades no estandarizadas y la manipulación de materiales simples siguiendo las normas de seguridad correspondientes.	Explorar y experimentar, en forma guiada, con elementos del entorno: - A partir de preguntas dadas - En forma individual y colaborativa - Utilizando la observación, manipulación y clasificación de materiales simples Observar, medir y registrar los datos cuidadosamente utilizando unidades no estandarizadas.

Ciencias de la Vida

Categoría	1° Básico	2° Básico
-----------	-----------	-----------

La diversidad de los seres vivos

Reconocer, por medio de la exploración, que los seres vivos crecen, responden a estímulos del medio, se reproducen, necesitan agua, alimento y aire para vivir, comparándolos con las cosas no vivas.

Observar y comparar animales de acuerdo a características como tamaño, cubierta corporal, estructuras de desplazamiento y hábitat, entre otras.

Observar, describir y clasificar los vertebrados en mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces, a partir de características como cubierta corporal, presencia de mamas, estructuras para la respiración, entre otras.

Observar, describir y clasificar, por medio de la exploración, las características de los animales sin columna vertebral, como insectos, arácnidos, crustáceos, entre otros, y compararlos con los vertebrados.

Observar e identificar, por medio de la exploración, las estructuras principales de las plantas: hojas, flores, tallos y raíces.

Observar y clasificar semillas, frutos, flores y tallos a partir de criterios como tamaño, forma, textura y color, entre otros.

	Reconocer y comparar diversas plantas y animales de nuestro país, considerando las características observables, proponiendo medidas para su cuidado.	Observar e identificar algunos animales nativos que se encuentran en peligro de extinción, así como el deterioro de su hábitat proponiendo medidas para protegerlos.
Ciclos de Vida		Observar y comparar las características de las etapas del ciclo de vida de distintos animales (mamíferos, aves, insectos y anfibios), relacionándolas con su hábitat.
Energía y Ecosistema	-	Observar y comparar características de distintos hábitats, identificando luminosidad, humedad y temperatura necesarias para la supervivencia de los animales que habitan en él.
		Identificar y comunicar los efectos de la actividad humana sobre los animales y su hábitat.
Los Sistemas en los seres vivos	Identificar y describir la ubicación y la función de los sentidos proponiendo medidas para protegerlos y para prevenir situaciones de riesgo.	Identificar la ubicación y explicar la función de algunas partes del cuerpo que son fundamentales para vivir: corazón, pulmones, estómago, esqueleto y músculos
Cuerpo Humano y Salud	Describir, dar ejemplos y practicar hábitos de vida saludable para mantener el cuerpo sano y prevenir enfermedades (actividad física, aseo del cuerpo, lavado de alimentos y alimentación saludable, entre otros).	Explicar la importancia de la actividad física para el desarrollo de los músculos y el fortalecimiento del corazón, proponiendo formas de ejercitarla e incorporarla en sus hábitos diarios.

Ciencias Físicas y Químicas

Categoría

1° Básico

2° Básico

Observar y describir, por medio de la investigación experimental, algunas características del agua, como la de:

Explorar y describir diferentes tipos de materiales en diferentes objetos, clasificándolos según sus propiedades (goma flexible, plástico-impermeable) e identificando su uso en la vida cotidiana.

- Escurrir
- Adaptarse a la forma del recipiente
- Disolver algunos sólidos, como el azúcar y la sal

La Materia y sus Cambios

- Ser transparente e inodora
- Evaporarse y congelarse con los cambios de temperatura

Observar y describir los cambios que se producen en los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.

Identificar y comparar, por medio de la exploración, los estados sólido, líquido y gaseoso del agua.

Diseñar instrumentos tecnológicos simples considerando diversos materiales y sus propiedades para resolver problemas cotidianos

Describir el ciclo del agua en la naturaleza, reconociendo que el agua es un recurso preciado y proponiendo acciones cotidianas para su cuidado.

Ciencias de la Tierra y el Universo

Categoría	1° Básico	2° Básico
El sistema solar y el Universo	Describir y registrar el ciclo diario y las diferencias entre el día y la noche, a partir de la observación del Sol, la Luna, las estrellas y la luminosidad del cielo, entre otras, y sus efectos en los seres vivos y el ambiente.	Describir la relación de los cambios del tiempo atmosférico con las estaciones del año y sus efectos sobre los seres vivos y el ambiente.
La Tierra y sus Cambios	Describir y comunicar los cambios del ciclo de las estaciones y sus efectos en los seres vivos y el ambiente.	Reconocer y describir algunas características del tiempo atmosférico, como precipitaciones (lluvia, granizo, nieve), viento y temperatura ambiente, entre otros, y sus cambios a lo largo del año. Medir algunas características del tiempo atmosférico del entorno, usando y/o construyendo algunos instrumentos tecnológicos de medición útiles para su localidad como termómetro, pluviómetro o veleta.

Nota. Recuperado de “Bases curriculares de 1° a 6° básico”. Copyright 2018 del MINEDUC.

Tabla 7.2.2

Progresión de objetivos de aprendizaje – Matemáticas.

Habilidades Matemáticas		
Categoría	1° Básico	2° Básico
Resolver Problemas	Emplear diversas estrategias para resolver problemas.	Emplear diversas estrategias para resolver problemas (por medio de ensayo y error y aplicando conocimientos adquiridos)
	Comprobar enunciados, usando material concreto y gráfico.	Comprobar enunciados, usando material concreto y gráfico.
	Expresar un problema con sus propias palabras.	
Argumentar y Comunicar	Describir situaciones del entorno con lenguaje matemático.	Describir situaciones de la realidad con lenguaje matemático.
	Comunicar el resultado de descubrimientos de relaciones, patrones y reglas, entre otros, empleando expresiones matemáticas.	Comunicar el resultado de descubrimientos de relaciones, patrones y reglas, entre otros, empleando expresiones matemáticas.
	Explicar las soluciones propias y los procedimientos utilizados.	Explicar las soluciones propias y los procedimientos utilizados.
Modelar	Aplicar modelos que involucren sumas, restas y orden de cantidades.	Aplicar y seleccionar modelos que involucren sumas, restas y orden de cantidades.
	Expresar, a partir de representaciones pictóricas y explicaciones dadas, acciones y situaciones cotidianas en lenguaje matemático.	Expresar, a partir de representaciones pictóricas y explicaciones dadas, acciones y situaciones cotidianas en lenguaje matemático.

Elegir y utilizar representaciones concretas, pictóricas y simbólicas para representar enunciados.	Elegir y utilizar representaciones concretas, pictóricas y simbólicas para representar enunciados.
--	--

Representar

Crear un relato basado en una expresión matemática simple.	Crear un relato basado en una expresión matemática simple.
--	--

Ejes Temáticos		
Categoría	1° Básico	2° Básico
Números y Operaciones	Contar números del 0 al 100 de 1 en 1, de 2 en 2, de 5 en 5 y de 10 en 10, hacia adelante y hacia atrás, empezando por cualquier número menor que 100.	Contar números del 0 al 1 000 de 2 en 2, de 5 en 5 de 10 en 10 y de 100 en 100, hacia adelante y hacia atrás, empezando por cualquier número menor que 1000.
	Identificar el orden de los elementos de una serie, utilizando números ordinales del primero (1º) al décimo (10º).	
	Leer números del 0 al 20 y representarlos en forma concreta, pictórica y simbólica.	Leer números del 0 al 100 y representarlos en forma concreta, pictórica y simbólica.
	Comparar y ordenar números del 0 al 20 de menor a mayor y/o viceversa, utilizando material concreto y/o software educativo.	Comparar y ordenar números del 0 al 100 de menor a mayor y viceversa, usando material concreto y monedas nacionales de manera manual y/o por medio de software educativo.
	Estimar cantidades hasta 20 en situaciones concretas, usando un referente.	Estimar cantidades hasta 100 en situaciones concretas, usando un referente.
	Componer y descomponer números del 0 a 20 de manera aditiva, en forma concreta, pictórica y simbólica.	Componer y descomponer números del 0 a 100 de manera aditiva, en forma concreta, pictórica y simbólica.

Números y Operaciones

Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para las adiciones y sustracciones hasta 20 (conteo hacia delante y atrás, completar 10, dobles)	Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para adiciones y sustracciones hasta 20 (Completar 10, usar dobles y mitades, “uno más uno menos”, “dos más dos menos”, usar la reversibilidad de las operaciones)
Determinar las unidades y decenas en números del 0 al 20, agrupando de a 10, de manera concreta, pictórica y simbólica.	Identificar las unidades y decenas en números del 0 al 100, representando las cantidades de acuerdo a su valor posicional, con material concreto, pictórico y simbólico.
Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos	Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 100
Demostrar que la adición y la sustracción son operaciones inversas, de manera concreta, pictórica y simbólica.	Demostrar que comprende la relación entre la adición y la sustracción al usar la “familia de operaciones” en cálculos aritméticos y la resolución de problemas.
	Demostrar que comprende la multiplicación (usando representaciones concretas y pictóricas, expresando una multiplicación como una adición de sumandos iguales, usando la distributividad como estrategia para construir las tablas de multiplicación del 2, del 5 y del 10 y por último, resolviendo problemas que involucren las tablas del 2, del 5 y del 10

Patrones y Álgebra	Reconocer, describir, crear y continuar patrones repetitivos (sonidos, figuras, ritmos) y patrones numéricos hasta el 20, crecientes y decrecientes, usando material concreto, pictórico y simbólico, de manera manual y/o por medio de software educativo. Crear, representar y continuar una variedad de patrones numéricos y completar los elementos faltantes, de manera manual y/o usando software educativo.
	Describir y registrar la igualdad y la desigualdad como equilibrio y desequilibrio, usando una balanza en forma concreta, pictórica y simbólica del 0 al 20 usando el símbolo igual (=). Demostrar, explicar y registrar la igualdad y la desigualdad en forma concreta y pictórica del 0 al 20, usando el símbolo igual (=) y los símbolos no igual (>, <).
Geometría	Describir la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros objetos y personas, usando un lenguaje común (como derecha e izquierda). Representar y describir la posición de objetos y personas con relación a sí mismos y a otros objetos y personas, incluyendo derecha e izquierda y usando material concreto y dibujos. Identificar en el entorno figuras 3D y figuras 2D y relacionarlas, usando material concreto. Describir, comparar y construir figuras 2D (triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos) con material concreto. Identificar y dibujar líneas rectas y curvas. Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.

	Usar unidades no estandarizadas de tiempo para comparar la duración de eventos cotidianos.	Identificar días, semanas, meses y fechas en el calendario.
Medición	Usar un lenguaje cotidiano para secuenciar eventos en el tiempo: días de la semana, meses del año y algunas fechas significativas.	Leer horas y medias horas en relojes digitales, en el contexto de la resolución de problemas.
	Identificar y comparar la longitud de objetos, usando palabras como largo y corto.	Determinar la longitud de objetos, usando unidades de medidas no estandarizadas y unidades estandarizadas (cm y m), en el contexto de la resolución de problemas.
	Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno, usando bloques, tablas de conteo y pictogramas.	Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre juegos con monedas y dados, usando bloques y tablas de conteo y pictogramas.
Datos y Probabilidades	Construir, leer e interpretar pictogramas.	Registrar en tablas y gráficos de barra simple, resultados de juegos aleatorios con dados y monedas.
		Construir, leer e interpretar pictogramas con escala y gráficos de barra simple

Nota. Recuperado de “Bases curriculares de 1° a 6° básico”. Copyright 2018 del MINEDUC.

Tabla 7.2.3

Progresión de objetivos de aprendizaje – Tecnología.

Eje 1 : Diseñar		
Categoría	1° Básico	2° Básico
Emprendimiento	Crear diseños de objetos tecnológicos, representando sus ideas a través de dibujos a mano alzada o modelos concretos, desde sus propias experiencias y tópicos de otras asignaturas, con orientación del profesor	Crear diseños de objetos tecnológicos, representando sus ideas a través de dibujos a mano alzada o modelos concretos, desde ámbitos cercanos y tópicos de otras asignaturas, con orientación del profesor.
Eje 2 : Hacer		
Categoría	1° Básico	2° Básico
Materiales, Herramientas y Equipos	Distinguir las tareas para elaborar un objeto tecnológico, identificando los materiales y las herramientas necesarias en cada una de ellas para lograr el resultado deseado.	Organizar las tareas para elaborar un objeto tecnológico, distinguiendo las acciones, los materiales y las herramientas necesarias para lograr el resultado deseado.
	Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, unir, pegar, pintar, entre otras y materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.	Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, unir, pegar, pintar, entre otras y materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.

Eje 3 : Probar

Categoría	1° Básico	2° Básico
Productos	Probar y explicar los resultados de los trabajos propios y de otros, de forma individual o en equipos, dialogando sobre sus ideas e identificando lo que podría hacerse de otra manera.	Probar y explicar los resultados de los trabajos propios y de otros, de forma individual o en equipos, dialogando sobre sus ideas y señalando cómo podría mejorar el trabajo en el futuro.

Eje 4 : TIC

Categoría	1° Básico	2° Básico
	Usar software de dibujo para crear y representar ideas por medio de imágenes, guiados por el docente.	Usar software de dibujo para crear y representar ideas por medio de imágenes, guiados por el docente.
Comunicación e Información	Explorar y usar una variedad de software educativos (simuladores, libros digitales, interactivos y creativos, entre otros) para lograr aprendizajes significativos y una interacción apropiada con las TIC.	Usar procesador de textos para crear, editar y guardar información. Usar internet para acceder y extraer información, siguiendo las indicaciones del profesor y considerando la seguridad de la fuente.

Nota. Recuperado de “Bases curriculares de 1° a 6° básico”. Copyright 2018 del MINEDUC.

7.3 ILUSTRACIONES REGLAS DE ORO



Figura 7.3.1. Primera regla de oro – Caminar como gatitos. Fuente: Elaboración propia.



Figura 7.3.2. Segunda regla de oro – Hablar con voz de susurro. Fuente: Elaboración propia.

Respetar a mis Compañeros



Figura 7.3.3. Tercera regla de oro – Respetar a mis compañeros. Fuente: Elaboración propia.

7.4 GUÍA TIPO DE EVALUACIÓN – EJEMPLO: PROPIEDADES DEL AGUA

EVALUACIÓN PROPIEDADES DEL AGUA

(Uso del Monitor)	Ejer N°1	Ejer N°2	Ejer N°3	Ejer N°4	Ejer N°5	Total
Puntaje Ideal						
Puntaje Obtenido						



I.- Propiedades del Agua



1.- Incompresibilidad del Agua

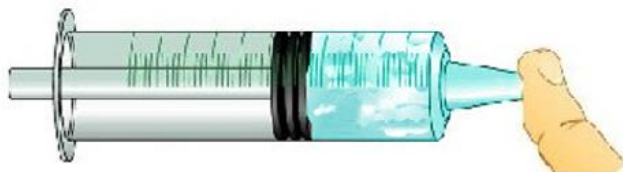
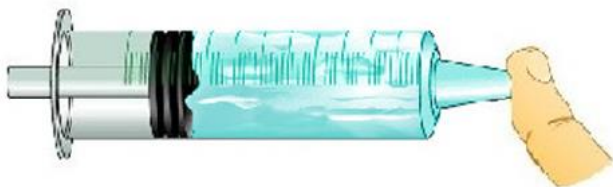
¿Qué ocurriría si una persona presiona la jeringa de arriba? Observa las imágenes que se encuentran abajo y marca con una X la respuesta correcta.



La jeringa queda igual porque el agua no se puede aplastar.



Si aplastamos la jeringa también podremos aplastar el agua.



2.- Adhesión e Incoloridad del Agua

Marcar la carita triste si lo que se menciona es falso y la carita feliz si lo que se menciona es verdadero.

A . El agua puede pegarse en ventanas y otros lugares porque se adhiere a las superficies.



B . El agua puede pegarse a las superficies porque es de color azul.



C . El agua No tiene color.



3.- Capilaridad del Agua

Marcar la carita triste si lo que se menciona es falso y la carita feliz si lo que se menciona es verdadero.

A . Cuando el agua moja un objeto, puede subir por él.



B . El agua sube por las raíces de los árboles de la misma manera que el agua sube por un papel cuando lo moja.



C . El agua siempre cae y nunca puede subir sola.

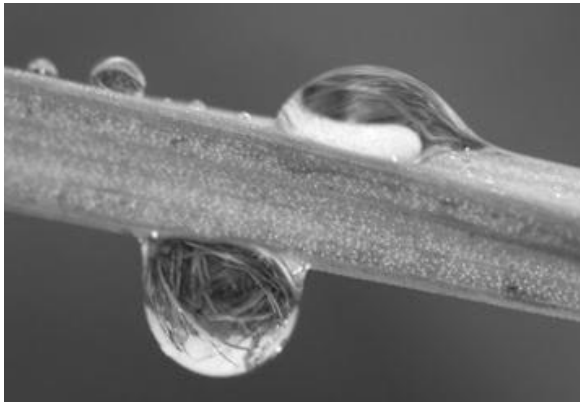


4.- Tensión Superficial

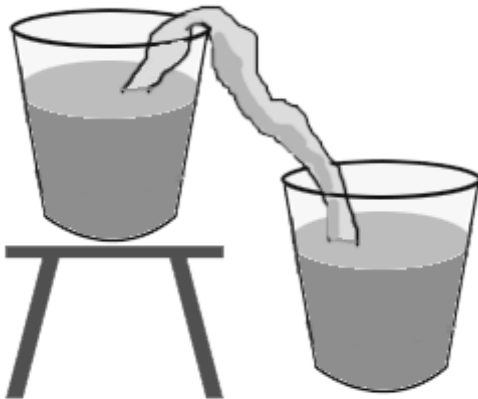


"El agua tiene la característica de crear una capa muy delgada al rededor de ella, lo que hace que algunas cosas no puedan atravesarla fácilmente, esta característica del agua también le ayuda a que las gotitas tengan forma redondeada".

Selecciona la o las imágenes que representen esta característica del agua.



"Dos gotitas en una rama".



"Vasos con agua con un papel entre ellos".



"Un mosquito y una hoja en el agua".

5.- Lateralidad

Escucha con atención y sigue las instrucciones según se indique.

- Encierra en un círculo la mano derecha (1,5 ptos)
- Pinta de color rojo el zapato derecho (1,5 ptos)



7.5 LISTA DE MATERIALES

7.5.1 Primero básico – Primer semestre (Matemáticas con burbujas)

Lista Materiales

Materiales no reutilizable		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Bombillas o Pajillas de colores	20 trocitos de 10[cm] por cada niño	
Plastilina	200 [ml] por niño	
Lava lozas liquido	1 litro cada 6-8 niños	
Gel para cabello (idealmente extra fuerte)	1/2 litro cada 6-8 niños	
Agua de la llave	2 litros y 1/2 cada 6-8 niños	

Materiales reutilizable		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Recipiente Plástico	1 recipiente cada 8 niños de 10 a 15 litro aproximadamente.	
Hervidor Eléctrico	1 - Reutilizable para otras actividades.	
Toallas Medianas	1 cada 4-6 niños para el secado de manos.	
Post-it cuadrados	1 cubo de post-it por grupo	
Cuchara Plástica	1 por grupo para revolver la mezcla de Jabón	

Prototipos Utilizados

Nombre	Descripción	Imagen referencial
Prototipo "Anillo en revolución"	Ver Construcción en <i>la sección 4.7</i>	
Pilas	2	

7.5.2 Primero básico – Segundo semestre (Las propiedades del agua)

Lista Materiales

Materiales propios de la Actividad		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Jeringas	De 5 [ml] 2 por niño	
Alcohol Etílico 96°	Utilizado en primeros auxilios, 2 botellas de 200 [ml] por grupo de 6 a 8 niños.	
Regla Plástica	De preferencia roja o amarilla, tamaño pequeño y simple.	
Plastilina	Una bolita pequeña por cada niño, 2 [cm] de diámetro aprox.	

Materiales propios de la Actividad

Nombre	Descripción	Imagen referencial
Vaso Plástico transparente	2 vasos por niño - Actualmente existen vasos biodegradables.	
Tinta China	2 colores por grupo - De preferencia Amarilla y Roja	
Toalla de Papel	1 por grupo	

Materiales propios de la Actividad

Nombre	Descripción	Imagen referencial
Pantimedia Clásica	2 por curso	
Elásticos para billetes	2 por niño	
Viruta de Hierro	300 [grs] por curso	
Agua de la llave	2 litros y 1/2 cada 6-8 niños	
Pliego de Cartulina de Colores	1 pliego por grupo	

Materiales Reutilizables		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Bidón	Bidón vacío de 5-6 [lts] por grupo	
Embudo	1 embudo por grupo	
Toallas	1 cada 4-6 niños para el secado de manos.	
Recipiente Plástico	1 recipiente cada 8 niños de 10 a 15 litro aproximadamente.	

7.5.3 Segundo básico – Primer semestre

Lista Materiales

Materiales propios de la Actividad		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Velas comunes (Cera)	1 vela por equipo, no importa el color.	
Pliego de Cartulina de Colores	1 trocito de 15x15 [cms] por niño	
Paño para Pulido de algodón	2 Paños por equipo o 1 se puede dividir en dos (según su tamaño). Debe ser fino y muy absorbente	
Lápiz grafito	1 por niño, en orden de preferencia: 9B, 8B, 7B, 6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B. A menor dureza, menos arcilla, más grafito y más conducción.	
Guantes de cocina	1 par de guantes por equipo	

Materiales Reutilizables		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Foco Halógeno	2 por curso	
Soporte Foco Halógeno	2 por curso	
Placa Metálica	4 placas metálicas pintadas de colores Negro Mate (opaco), Negro Brillante, Blanco Mate y Blanco Brillante	
Termómetro Infrarrojo	2 sensores por curso	
Ampolletas Halógenas de repuesto	Repuestos	

Materiales Reutilizables

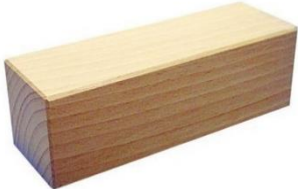
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Mini Pistola de Calor	1 por equipo de trabajo. Este modelo es más seguro para los niños.	
Recipiente Plástico	1 por equipo	
Jarro Plástico	1 por equipo	
Batería 9 [Volts]	1 por niño	
Diodo Led	1 por niño	

7.5.4 Segundo básico – Segundo semestre

Lista Materiales

Materiales propios de la Actividad		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Sal	1/2 kilo por equipo	
Limón	2 por equipo	
Hoja de arboles	Hojas, tallos y ramitas - algunos por equipo	
Agua destilada	2 bidones de 5 litros por curso	
Algodón	Algunas bolitas por equipo	

Materiales Reutilizables		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Batería 9 [Volts]	1 por niño	
Cable Paralelo	40 [cm] por niño (doble)	
Diodo Led	1 por niño (un poco más porque se queman facilmente)	
Vaso Plástico transparente biodegradable	1 por niño	
Cuchara Plástica biodegradable	1 por niño	

Materiales Reutilizables		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Alicate cortante	1 por equipo	
Recipiente Plástico	1 por equipo	
Moneda	Algunas monedas de poco valor por equipo	
Trocito de madera	Algunos trocitos por Equipo	
Carboncillo	Se encuentra en librerías - utilizado para dibujar	

Materiales Reutilizables		
Nombre	Descripción	Imagen referencial
Corcho	Algunos por equipo	
Lápiz grafito	De cualquier tipo, idealmente con una concentracion media de grafito entre 2B y HB	
Plastilina	Unas pocas bolitas por equipo	
Clavos	4 por equipo (2 por cada limón)	
HuinchA Aisladora	1 por grupo	

7.6 CÍRCULO EN REVOLUCIÓN – HERRAMIENTA DE APOYO

Los materiales utilizados son:

- 1 motor pequeño.
- 1 argolla de metal.
- 1 cartulina de color.
- 1 porta pilas de 1.5v.
- Pilas.
- Pistola de silicona.



Paso 1: Cortar la cartulina del tamaño de la argolla y pegarla sobre ella.



Paso 2: Pegar la argolla al eje de rotación del motor con la silicona.



Paso 3: Colocar las pilas en el porta pilas y conectarlo al motor.