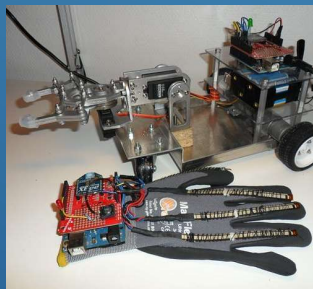


APORTES PARA EL DISEÑO CURRICULAR DEL TALLER DE CICLO BÁSICO

Documento II



EL TALLER DE CICLO BÁSICO Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

www.tecnologia-tecnica.com.ar

Profesor: Néstor Horacio Castiñeira

Este material es una propuesta para la discusión sobre la incorporación de saberes digitales al ciclo básico de las escuelas técnicas de la provincia de Buenos Aires. El contenido es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra, siempre y cuando se cite fuente.

Índice

A cerca de este documento.....	2
El taller de ciclo básico y pensamiento computacional.....	2
▪ Los conceptos de pensamiento computacional.....	2
▪ Razonamiento lógico.....	3
▪ Abstracción.....	4
▪ Evaluación.....	5
▪ Pensamiento algorítmico.....	5
▪ Descomposición.....	6
▪ Generalización (patrones).....	11

tecnología – Técnica

Agradecimientos:

Este documento de trabajo no hubiera sido posible sin el interés y participación del Licenciado Fernando Raúl Alfredo Bordignon cuyos valiosos aportes clarificaron muchas de mis dudas en relación a los saberes digitales y su integración al diseño curricular del Ciclo Básico.

Este documento tiene como finalidad de contribuir con la discusión y construcción colectiva, de la inclusión en el campo técnico específico y científico tecnológico del taller de Ciclo Básico los saberes digitales básicos en este caso, relacionados al pensamiento computacional.

El Taller de Ciclo Básico y Pensamiento Computacional

En los últimos tiempos el término “pensamiento computacional” (PC) ha tomado popularidad. Se lo utiliza para hacer referencia a técnicas y metodologías de resolución de problemas donde intervienen saberes relacionados con la programación de computadoras. Pero no solamente se lo restringe a problemas informáticos, sino que se lo puede tomar de una manera más amplia, para razonar y trabajar sobre otros tipos de situaciones y áreas de conocimiento. En esencia, es una metodología de resolución de problemas que se puede automatizar (Zapata Ros, 2015).

Esta definición nos da a entender que el pensamiento computacional no va ser un saber exclusivo de un módulo en particular, sino que debe ser un eje en la estructura del taller del ciclo básico y sobre todo en la resolución de situaciones problemas que deben ser propuestas en los distintos módulos, como también la que se deberá proponer para la articulación de los espacios de formación.

El pensamiento computacional proporciona un marco para el estudio de la computación de gran alcance, con aplicación amplia más allá de la computación en sí. Es el proceso de reconocimiento de los aspectos de la computación en el mundo que nos rodea y la aplicación de herramientas y técnicas de computación para entender y razonar sobre sistemas naturales, sociales y procesos artificiales. Permite a los alumnos hacer frente a los problemas, a descomponerlos en partes solucionables y diseñar algoritmos para resolverlos. El término pensamiento computacional fue utilizado por primera vez por Seymour Papert, aunque la profesora Jeannette Wing popularizó la idea en la promoción de pensamiento computacional para todos los nuevos estudiantes universitarios (Wing, 2006). Ella define el pensamiento computacional como: “...

Los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones para que las soluciones están representadas en una forma que se puede llevar a cabo eficazmente por un detallado agente de transformación” (Cuny, Snyder, Wing, 2010, cited in Wing, 2011, p.20)

Y: "La solución puede llevarse a cabo por un ser humano o máquina, o más en general, por las combinaciones de los seres humanos y máquinas".

(Wing, 2011, p. 20). El énfasis está claro. Se concentra en los alumnos que realizan un proceso de pensamiento, no en la producción de artefactos o evidencia. El pensamiento computacional es el desarrollo de habilidades de pensamiento y es compatible con el aprendizaje y entendimiento.

Los conceptos de pensamiento computacional

El pensamiento computacional es un proceso cognitivo o pensamiento que implica el razonamiento lógico por el cual los problemas se resuelven y procedimientos y sistemas se entienden mejor. Abarca:

- La capacidad de pensar de forma algorítmica.
- La capacidad de pensar en términos de descomposición.
- La capacidad de pensar en generalizaciones, identificando y haciendo uso de patrones.

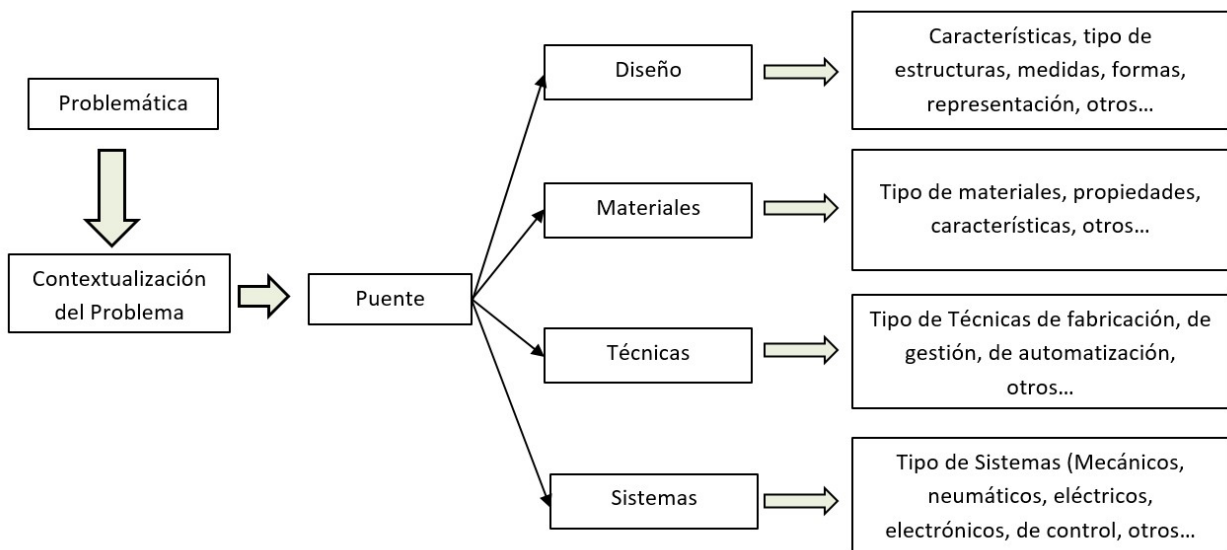
- La capacidad de pensar en términos abstractos, la elección de buenas representaciones.
- La capacidad de pensar en términos de evaluación.

Conceptos

Las habilidades de pensamiento computacional permiten a los alumnos acceder a partes de temas de contenidos computacionales que se relacionan con las habilidades de pensamiento y resolución de problemas a través de toda su trayectoria educativa y a través de la vida en general. El pensamiento computacional se puede aplicar a una amplia gama de objetos incluyendo: sistemas, procesos, objetos, algoritmos, problemas, soluciones, abstracciones, y colecciones de datos o información.

Razonamiento lógico: El razonamiento lógico permite a los alumnos a dar sentido a las cosas mediante el análisis y la comprobación de los hechos a través del pensamiento con claridad y precisión. Permite a los alumnos a recurrir a sus propios conocimientos y modelos internos para hacer y verificar las predicciones y sacar conclusiones. Es ampliamente utilizado por los alumnos cuando ponen a prueba, depuración, y algoritmos correctos. El razonamiento lógico es la aplicación de los otros conceptos de pensamiento computacional para resolver problemas.

Diseño y tecnología en los alumnos, el diseño de un modelo de una maqueta que va a representar la solución a un problema dado, implica, diseñar el modelo a fabricar. Los estudiantes analizan un conjunto de diseños de puentes que comparten las características del problema, y a partir de allí generalizan las estructuras comunes a ellas, luego seleccionan los materiales para los diferentes elementos del proyecto, las técnicas a llevar a cabo en su fabricación y otras cuestiones que se relacionan intrínsecamente con la metodología proyectual. Se está empleando generalización cuando reconocen que las propiedades de un material utilizado en una situación que sea adecuado para su uso en otro contexto completamente diferente, del mismo modo una técnica o cualquier tipo de sistema. Ser capaz de dividir el proyecto en diferentes partes, lo que requiere diferentes materiales, es un ejemplo de descomposición. El alumno está utilizando el razonamiento lógico para el diseño de un Puente, que surgió como respuesta a la problemática. Entonces problematizara el problema, teniendo en cuenta:



El pensamiento lógico se debe desarrollar en todos los espacios de formación. Los alumnos utilizan el razonamiento lógico cuando se está aprendiendo acerca de la gravedad mediante una arandela suspendida con un hilo de la tapa un frasco de vidrio. Antes de inclinar el frasco, los alumnos pueden hacer predicciones sobre el comportamiento de la arandela colgada. A continuación, pueden evaluar los resultados de sus pruebas. Ellos pueden ser capaces de generalizar el comportamiento a otras situaciones tales como una grúa. El razonamiento lógico es clave para permitir a los alumnos a depurar su código. Pueden trabajar con sus compañeros para evaluar el código del uno al otro, para aislar errores y sugerir correcciones. Durante este proceso, pueden tener oportunidades emplear la abstracción, la evaluación y el diseño de algoritmos. El uso novedoso en la corrección de errores en el código requiere razonamiento lógico.

Abstracción: Abstracción facilita pensar sobre los problemas o sistemas. La abstracción es el proceso de hacer un artefacto más comprensible a través de la reducción de los detalles innecesarios. Un ejemplo clásico es el del mapa del sistema de subtes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La representación de la Ciudad de Buenos Aires en formas particulares (Por lo general mapas o fotos) ayuda a diferentes usuarios. El mapa del sistema de subtes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es una abstracción altamente refinada con sólo la información suficiente para que el viajero pueda navegar por la red sin la carga innecesaria de la información como la distancia y la posición geográfica exacta. Es una representación que contiene, precisamente, la información necesaria para planificar una ruta desde una estación a otra - y no hay ¡Más!

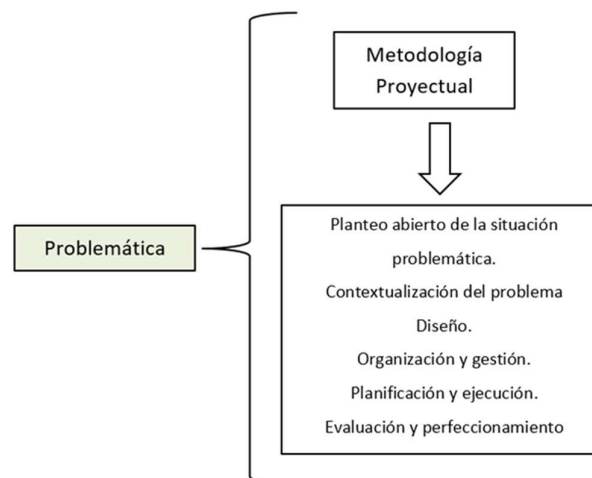


La habilidad en la abstracción es en la elección del detalle a ocultar de manera que el problema se vuelve más fácil, sin perder todo lo que es importante. Una parte fundamental de la misma es en la elección de una buena representación de un sistema. Diferentes representaciones hacen diferentes cosas fáciles de hacer.

Evaluación: La evaluación es el proceso de asegurar que una solución, ya sea un algoritmo, sistema o proceso, es una buena solución: que es adecuado para el propósito. Varias propiedades de las soluciones deben ser evaluadas. ¿Son correctas? ¿Son lo suficientemente rápido? ¿Utilizan recursos económicos? ¿Son fáciles de usar para las personas? ¿Promueven una experiencia adecuada? Hay un enfoque específico y con frecuencia extrema atención al detalle en la evaluación basado en pensamiento computacional. Interfaces de ordenador se están desarrollando continuamente para satisfacer las necesidades de diferentes usuarios. Por ejemplo, si se necesita un dispositivo de riego automático, que tiene que ser programable de una manera sencilla y segura, rápida y sin errores. La solución debe garantizar que el riego se realice en relación a las características del cultivo sin cometer errores y que no va a ser difícil de utilizar para las personas involucradas en su mantenimiento. En el diseño propuesto no sería una compensación que debe hacerse entre la velocidad de ingreso de números (eficiencia) y la evitación de error (eficacia y facilidad de uso). El diseño sería juzgado en la especificación propuesta por agricultores, agrimensores y expertos en diseño de dispositivos, en relación a las necesidades de los usuarios, los juicios que se hagan de manera sistemática y rigurosa.

Pensamiento algorítmico: Pensamiento algorítmico es una forma de llegar a una solución a través de una definición clara de los pasos. Algunos problemas se resuelven de una sola vez; se aplican soluciones, y lo siguiente es abordar. El pensamiento algorítmico se necesita cuando problemas similares tienen que ser resueltos una y otra vez, Y que no tengan que ser pensados de nuevo cada hora. Se necesita una solución que funcione todo el tiempo. Los algoritmos de aprendizaje para hacer la multiplicación o división en la escuela es un ejemplo. Si las reglas simples se siguen precisamente, por un ordenador o una persona, la solución a cualquier multiplicación se puede encontrar. Una vez que se entiende el algoritmo, que no tiene que ser elaborado a partir rayar para cada nuevo problema. El pensamiento algorítmico es la capacidad de pensar en términos de secuencias y reglas como una forma de resolver problemas o situaciones de entendimiento. Es un conocimiento esencial que los alumnos desarrollan cuando aprenden a escribir sus propios programas. En tecnología lo podemos relacionar con la metodología proyectual para resolver problemas.

- Planteo de la Problemática
- Contextualización del problema
- Diseño de la posible solución.
- Organización y gestión
- Planificación y ejecución
- Evaluación y perfeccionamiento.



- Planteo abierto de la situación problemática

A diferencia de lo que sucede con una actividad centrada esencialmente en lo constructivo, se debe buscar un planteo que permita la integración y el desarrollo de distintos tipos de capacidades.

Para lograr esto, debemos procurar que las situaciones presentadas sean lo más abiertas posible, de manera tal que los alumnos no focalicen un solo aspecto de la actividad sino que tengan una plataforma de base para organizar la realización del Proyecto.

En las consignas del tipo “Construir tal o cual cosa...” estamos haciendo referencia a una determinada solución y nos centramos en su fase de construcción modelizada, pero no involucramos a los alumnos a definir una solución.

- Contextualización del problema

Resulta conveniente que, en la medida de lo posible, la consigna presente elementos de contextualización concreta. Esto ayuda a encuadrar el concepto primario de la Tecnología como actividad dedicada a resolver problemas y demandas sociales específicas, no genéricas.

De esta manera, los alumnos aprenden a abordar el primer paso en el desarrollo de todo proyecto tecnológico, que tiene que ver con la especificación técnica de la necesidad.

- Diseño

El diseño, consiste en plantear creativamente la forma de realizar lo que se haya vislumbrado como solución al problema propuesto.

El desarrollo de la creatividad práctica, asociada a la Tecnología, es un objetivo central de esta disciplina, por lo que nunca se deben escatimar esfuerzos en este sentido.

Los métodos usados son: croquis o planos, cálculos de costos, planes de acción detallados, definición de materiales a usar, etc.

- Organización y gestión

La fase de organización y gestión, tiene como propósito la organización del grupo humano para la planificación y ejecución del proyecto.

Tal como se señaló para el diseño, estos aspectos deben tenerse en cuenta desde la identificación de oportunidades ya que puede formar parte de esta primera fase un estudio de mercado.

- Planificación y ejecución

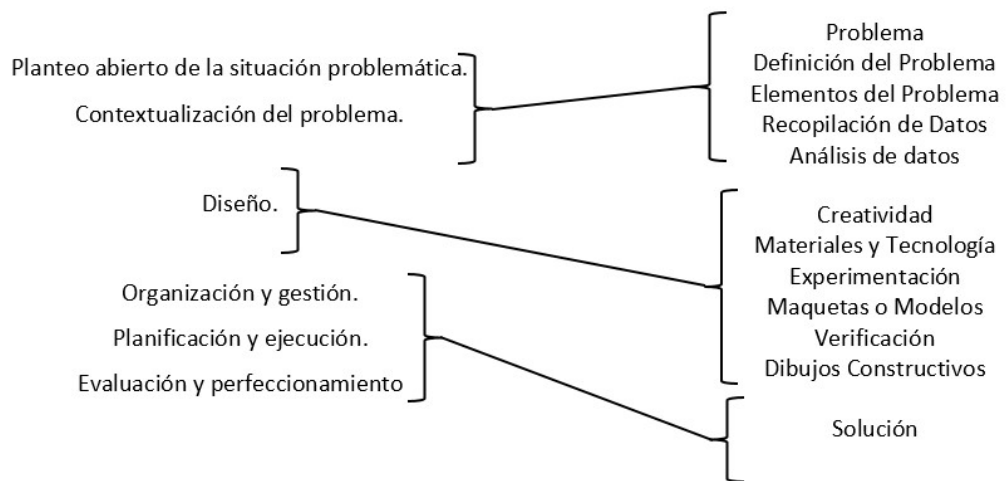
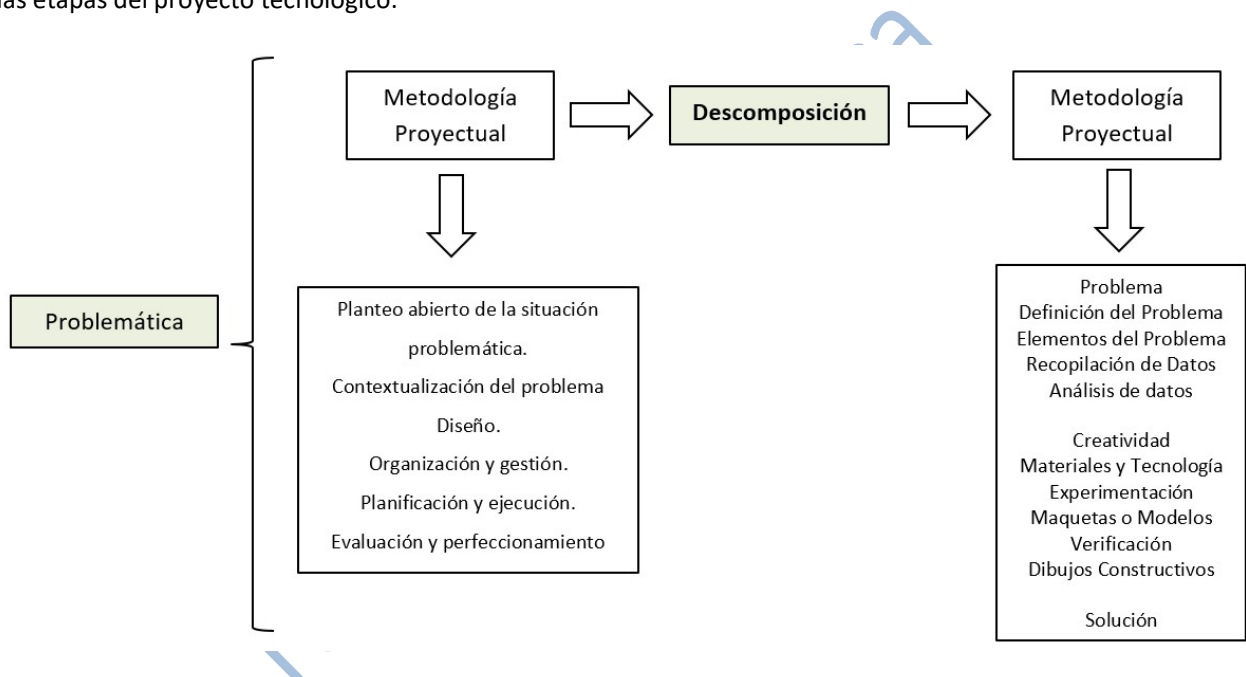
Durante la fase de planificación y ejecución, se construye el producto diseñado o se lleva a cabo la operación programada.

Se llevan registros de las acciones emprendidas, de las correcciones y modificaciones introducidas al diseño, la organización, etc.

- Evaluación y perfeccionamiento

En la evaluación y el perfeccionamiento, los resultados de cada fase son examinados críticamente y comparados con los propósitos del proyecto explicitados en las fases iniciales.

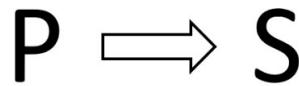
Descomposición: La descomposición es una manera de pensar acerca de los artefactos en términos de sus partes y componentes. Cada pieza debe entenderse, solucionarse, desarrollarse y evaluarse por separado. Esto hace más fácil de resolver problemas complejos, y grandes sistemas más fáciles de diseñar. Por ejemplo, haciendo el desayuno se puede dividir, o descomponer, en actividades separadas, tales como hacer tostadas; Haz Te; hervir el huevo; etc. Cada uno de estos, a su vez, podría también ser dividido en una serie de pasos. A través de la descomposición de la tarea original cada parte puede ser desarrollada e integrada más tarde en el proceso. Considerar el desarrollo como un juego: diferentes personas pueden diseñar y crear los diferentes niveles de forma independiente, siempre que los aspectos clave se acuerdan de antemano. Un nivel de arcade sencillo también puede ser descompuesto en varias partes, tales como el movimiento realista de un personaje, el fondo de desplazamiento y el establecimiento de las normas sobre cómo interactúan los personajes. En tecnología si lo relacionamos con la metodología proyectual para resolver problemas y vista y la comparamos con la propuesta por Bruno Munari, en su libro ¿Cómo Nacen los Objetos?, podemos ampliar el concepto de descomposición en todas las etapas del proyecto tecnológico:



"Cuando un problema no puede resolverse, no es un problema....Cuando un problema puede resolverse, no es un problema"

Bruno Munari - ¿Cómo Nacen los Objetos? - Apuntes para la metodología proyectual

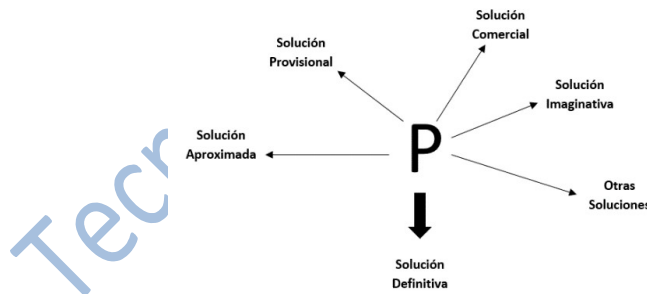
Bruno Munari en su apunte para metodología proyectual, plantea que un problema "P" no se resuelve por sí mismo, pero en cambio contiene todos los elementos para su solución; hay que conocerlos y utilizarlos en el proyecto de solución "S".



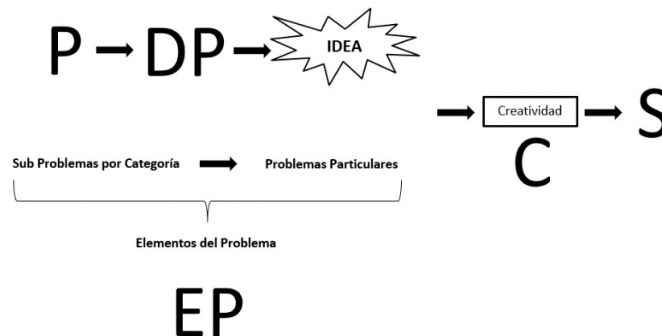
Sintetiza los elementos que constituyen el principio del método: problema está indicado con una "P", solución con una "S"; entre ambos situamos la operación que sirve para definir mejor el problema "DP".



Establece que hay distintos tipos de solución y que durante el diseño del producto hay que decidirse por una o por la resultante de estas.



Fundamenta la descomposición, cuando plantea como un error muy común, el intentar hallar en seguida una idea que resuelve el problema. La idea hace falta, por supuesto, pero en su momento. Lo importante es que después de definir el problema, lo problematicemos, lo que significa, que hay que descomponerlo en sus elementos para conocerlo mejor.



Cualquier problema puede ser descompuesto en sus elementos. Esta operación tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas. Una vez resueltos los pequeños problemas de uno en uno (y aquí empieza a intervenir la creatividad “C” abandonando la idea de “buscar una idea”) se recomponen de forma coherente a partir de todas las características funcionales de cada una de las partes y funcionales entre sí, a partir de las características materiales, psicológicas, ergonómicas, estructurales, económicas y, por último, formales

La idea “I” y no puede ir antes de los elementos del problema, ya que para tener una idea más exacta de la solución es necesario conocer profundamente el problema.

$$P \rightarrow DP \rightarrow EP \rightarrow I \rightarrow S$$

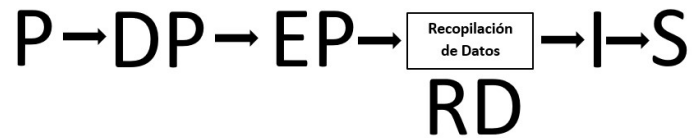
Descomponer el problema en sus elementos quiere decir descubrir numerosos subproblemas "Un problema particular de diseño en conjunto de muchos subproblemas. Cada uno de ellos puede resolverse obteniendo un camino de soluciones aceptables"

Supongamos que la solución de un problema presentado a los y las jóvenes, dé como resultado proyectar un velador y supongamos también haber definido en la problemática que se trata de un velador para una habitación normal.

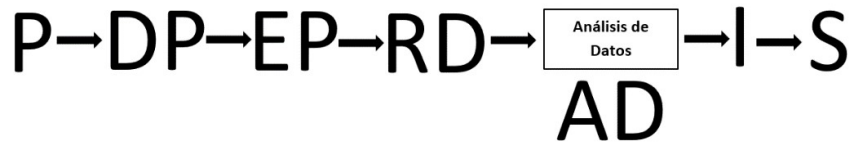
- Los subproblemas serán:
 - Qué tipo de luz deberá tener esta lámpara
 - Si esta luz deberá estar graduada por un reóstato.
 - Con que material habrá que construirla.
 - Con que tecnología habrá que trabajar este material para hacer la Lámpara.
 - Donde tendrá el interruptor.
 - Como será transportada, con qué embalaje.
 - Cómo se dispondrá en el almacén.
 - Si hay partes ya prefabricadas (portalámparas, reóstato, interruptor, etc.).
 - Qué forma tendrá.
 - Cuánto deberá costar.

- Luego para cada elemento del problema, tendremos que buscar nuevamente más datos:
 - Cuántos tipos de bombillas existen actualmente en el mercado.
 - Cuántos tipos de reóstatos.
 - Cuántos tipos de Interruptores.
 - Otros...

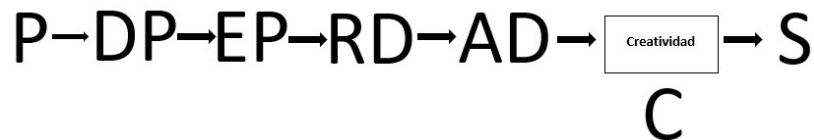
De este modo Munari va formando un esquema donde los elementos del problema están sintetizados en “EP”, después de lo cual conviene recoger todos los datos necesarios para estudiar estos elementos uno por uno (Recopilación de datos “RD”). La idea “I” que tendría que resolverlo todo vuelve a desplazarse.



Sintetiza la recopilación de los datos en el esquema está indicada por “RD”, y está claro que tras esta operación vendrá la del análisis de los datos “AD” recopilados, si no ¿Para qué sirve la recopilación? La idea I tendría que volver a desplazarse.



El análisis de los datos, representado en el esquema por “AD”, exige la sustitución de la operación que al principio habla sido definida como “idea” I, por otro tipo de operación que es definida como creatividad “C”.



Plantea que mientras la idea es algo que debería brindar la solución por arte de magia, la creatividad, antes de decidirse por una solución, considera todas las operaciones necesarias que se desprenden del análisis de datos.

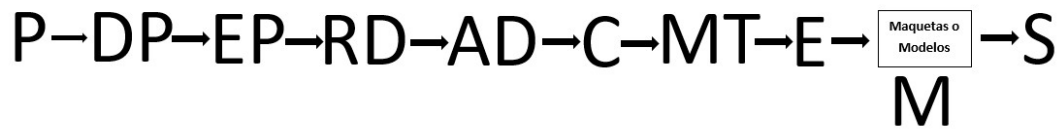
La creatividad, Indicada en el esquema con C, recoge todavía más datos sobre las posibilidades materiales y tecnológicas disponibles para el proyecto MT.



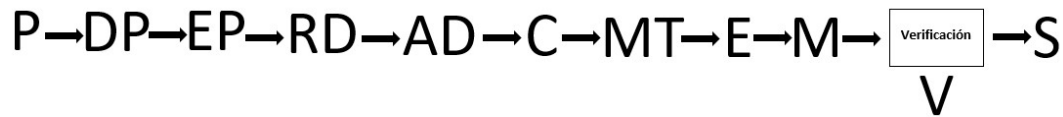
Después de la recopilación de datos sobre los materiales y sobre las técnicas, indicada en el esquema con “MT”, la creatividad “C” realiza experimentaciones “E” tanto sobre los materiales, como sobre los instrumentos, para tener todavía más datos con los que establecer relaciones útiles para el proyecto.



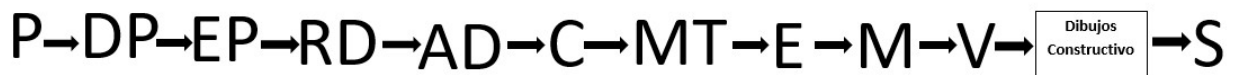
De la experimentación, indicada en el esquema con “E”, pueden surgir maquetas o modelos “M”, relizados para demostrar posibilidades métricas o técnicas que se utilizan en el proyecto.



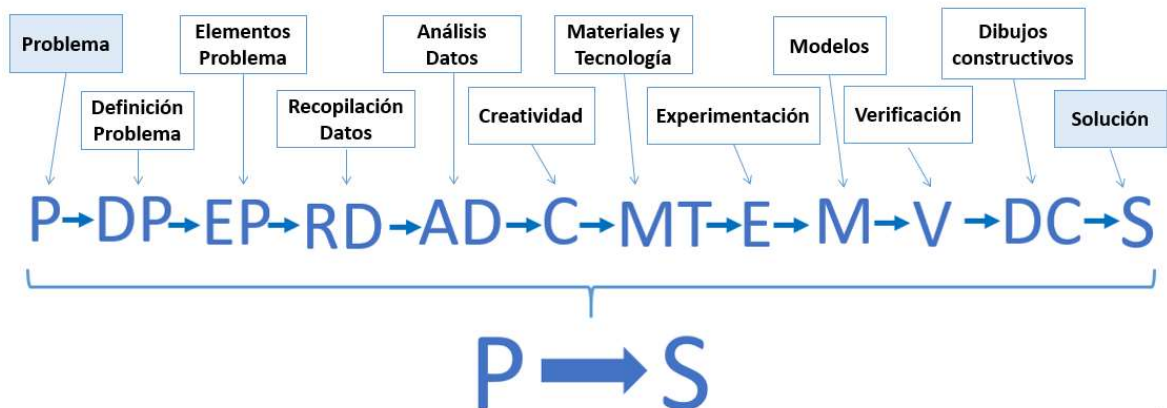
Estos modelos "M" deberán ser sometidos necesariamente a verificaciones "V" de todo tipo para controlar su validez.



Solo ahora pueden empezar a elaborarse los datos recogidos que tomaran en cuerpos de dibujos constructivos "DC" parciales y totales para realizar el prototipo que dará respuesta al problema "S".



En resumen la metodología proyectual es descomponer un problema en sus elementos, lo que implica descubrir numerosos sub problemas.

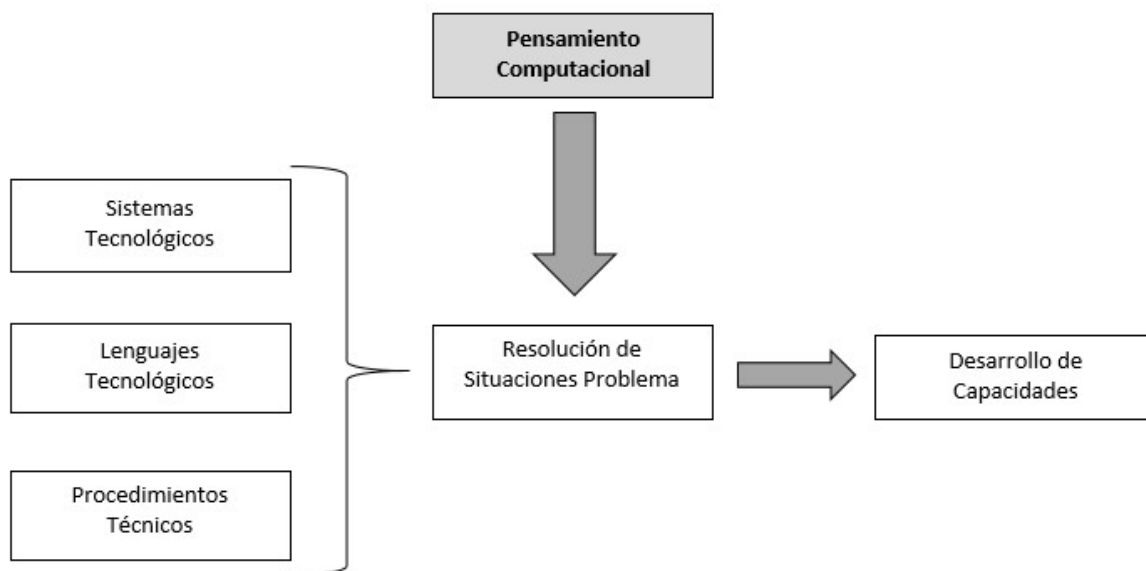


Generalización (patrones): La generalización se asocia con la identificación de patrones, similitudes y conexiones, y la explotación de las características. Es una forma de resolver rápidamente los nuevos problemas sobre la base de las soluciones en los problemas anteriores, y la construcción en la experiencia previa. Haciendo preguntas tales como "¿Esto es similar a un problema que ya he solucionado?"

Y "¿Cómo es diferente?" "Son importantes aquí, como es el proceso de reconocimiento de patrones, tanto en los datos utilizados y se utilizan los procesos / estrategias. Algoritmos que resuelven algunos problemas específicos se pueden adaptar para resolver toda una clase de problemas similares. Entonces cada vez que se presenta un problema de esa clase, la solución el general puede ser aplicada. Por ejemplo, un alumno utiliza una plantilla para dibujar una serie de formas, tales como un cuadrado y un triángulo. Los alumnos escriben un programa para dibujar las dos formas. Luego, quieren dibujar un octágono y una forma de 10 caras. A partir del trabajo con el cuadrado y

el triángulo, detectaron que hay una relación entre el número de las dos formas y los ángulos involucrados. A continuación, pueden escribir un algoritmo que expresa esta relación y utilizarlo para dibujar cualquier polígono regular.

El proceso de generalización se caracteriza en gran medida en la metodología proyectual, como se puede observar en la que propone Bruno Munari, sobre todo en recopilación de datos y análisis de los mismos.



Tecnología

Material de Referencia

Resolución 88/ 2009

http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/eductecnica profesional/direcciones/normativas/documentos/resolucion/ciclo_basico_tecnica.pdf

Fundamentos y características del taller del ciclo básico en la Educación Secundaria Técnica

http://www.tecnologia-tecnica.com.ar/index_archivos/Page13179.htm

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS INTERACTIVOS DIGITALES - Experimentos con la plataforma Arduino - Fernando Bordignon y Alejandro A. Iglesias – unipe <http://editorial.unipe.edu.ar/herramientas/disenoy-construccion-de-objetos-interactivos-digitaless/>

Bruno Munari - ¿Cómo Nacen los Objetos? - Apuntes para la metodología proyectual

Saberes digitales de los docentes de educación básica.- Una propuesta para la discusión desde Veracruz - Secretaría de Educación de Veracruz. <https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2015/06/Saberes-Digitales-SEV-libro-final.pdf>

IMPRESIÓN 3D EN EDUCACIÓN

<http://toolbox.mobileworldcapital.com/files/Experiences/325/56c897dbf2a2a8.86522189.pdf>

LA IMPRESIÓN 3D COMO INSTRUMENTO PARA LA EDUCACIÓN DEL SIGLO XXI MAKING MAKERS

<http://www.tecforfun.com/wp-content/uploads/2016/05/TFF-Impresion3D-Texto.pdf>

Este material es una propuesta para la discusión sobre la incorporación de saberes digitales al ciclo básico de las escuelas técnicas de la provincia de Buenos Aires. El contenido es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra, siempre y cuando se cite fuente.