

SINOPSIS DEL PRIMER CAPÍTULO

Resumen

Cuando se compara el estado de la investigación relacionada con la “educación tecnológica en los primeros años de escolaridad (inicial y primaria)” en los países que participan en este proyecto (Alemania, Holanda, Portugal y España), rápidamente constatamos que, prácticamente en todos ellos la educación tecnológica no forma parte de la enseñanza en educación infantil y primaria, o que no se tiene ni en cuenta, según el concepto y propósitos que presentamos a continuación:

“La educación tecnológica durante los primeros años de escolaridad sensibiliza los niños ante los fenómenos científicos y técnicos. Genera oportunidades que favorecen el interés de los niños para aprender los principios básicos de la ciencia y la tecnología. Está diseñada para niños de 3 a 10 años de ambos sexos y tiene lugar dentro del contexto social, cultural y emocional del niño. Tiene en cuenta la variedad de conceptos sobre la enseñanza, procesos, materiales y métodos.”

Únicamente dentro del área de la tecnología de la información y la comunicación (TIC) podemos encontrar algún proyecto que trabaje con niños de estas edades.

Las niñas y las mujeres no están representadas al 100% en todas las profesiones técnicas, los cursos de aprendizaje o los programas de prácticas. Las instituciones de los países participantes en el proyecto, se esfuerzan para abrir nuevos caminos que permitan equilibrar estos déficits y han introducido la **transversalización de género (gender mainstreaming)** en educación infantil y en primaria. Para poder conseguirlo es imprescindible, según la opinión de los participantes, que este principio se incluya en los programas (de las Facultades de Formación del Profesorado) de formación de los futuros profesores de educación infantil y primaria, pero todavía más importante es que se forme y se sensibilice a los profesores, mayoritariamente mujeres, que actualmente ya trabajan en este campo.

Todos los países participantes en el proyecto disponen de planes de estudios definidos para las escuelas de primaria dónde se incluyen aspectos científicos y tecnológicos (en algunas ocasiones sólo conceptos básicos). En Holanda el plan de estudios en educación infantil no incluye aspectos científicos. En España, la tecnología como materia no forma parte de los estudios de educación infantil ni de primaria, aun cuando dentro del área de conocimiento del medio natural, se incluyen algunos contenidos relacionados con la tecnología. Portugal incorpora un área dedicada al “conocimiento del medio” dónde se tratan conceptos de física y química (luz, aire, agua,...) y de biología. El objetivo es favorecer un primero contacto con la metodología científica y promover la actitud positiva de los niños ante los fenómenos tecnológicos y

experimentales. En Alemania la ley define un programa educativo general en *preescolar pero no especifica como llevarlo a término.

Un análisis de el *status *quo nos muestra, sobre todo en *preescolar (con la excepción de Portugal) que “la*ETPE” no es suficientemente considerada en los primeros años de escolaridad.

De aquí surge la necesidad de los participantes del proyecto de trabajar para disponer una visión educativa y didáctica del tema (comparar con el capítulo 2 del manual) que tenga en cuenta los enfoques de Portugal y que, a la larga, permita su incorporación en los planes de estudios de las escuelas del resto de países.

Este proyecto también se enfrenta a la diversidad de recursos y tradiciones educativas. De ahí que, durante el proyecto fue necesario ponerse de acuerdo sobre qué aspectos de la concepción *educativo-didáctica europea se tenían que desarrollar más allá de las fronteras y de las instituciones de los países, así como ponerse de acuerdo sobre la visión psicológica y educativa de los niños y sobre las tareas de la enseñanza.

Mientras que la pedagogía en Holanda se basa en un acercamiento *constructivista y basado en el desarrollo, la situación institucional y educativa en España y Portugal conducen a un enfoque principalmente orientado para proyectos y al desarrollo de investigaciones. En las últimas décadas, la educación infantil en Alemana se ha basado en “el acercamiento a situaciones”. Esta aproximación toma algunas situaciones importantes para el niño, conocidas como “situaciones clave”, como punto de partida y de las cuales derivan los contenidos y los métodos de aprendizaje. El análisis de los intereses comunes y de las diferencias entre los países favorecerá la introducción de mejoras en la didáctica y la metodología de trabajo en cada uno de los países participantes en el Proyecto. Estas innovaciones serán el resultado de probar y evaluar los enfoques de los otros países en el propio campo de trabajo y en las instituciones regionales de enseñanza.

Tú también, como persona interesada en este tema, estás invitado a probar los conceptos, proyectos, métodos y materiales que se describen a continuación y a explicarnos tu experiencia.

RESUMEN DEL PRIMERO CAPÍTULO Ludinghausen.

Resumen del primero capítulo de Ludinghausen.

Últimos avances en búsqueda relacionada con “la Educación tecnológica durante los primeros años de escolaridad” en Alemana

Visión general

- I. Discurso político sobre la educación en Alemana.
- II. Condiciones de desarrollo psicológico, cognitivo y neurofisiológico para la introducción de los fenómenos científicos en los primeros años de la infancia.
- III. Como afecta el sexo al aprendizaje?
- IV. La “EPTE” a través de los medios audiovisuales: Televisión, radio, cintas de casete, juegos de ordenador e Internet
- V. Posibilidades de poner en práctica temas científicos y tecnológicos siguiendo un modelo metodológico y didáctico.

Discurso político sobre la educación en Alemania

La publicación del estudio PISA del año 2001 puso de manifiesto, que incluso, en los países europeos más desarrollados es necesario actuar para mejorar los conocimientos y las realizaciones de los estudiantes en los ámbitos científicos y técnicos.

En los últimos meses, las preguntas sobre cuales podrían ser las razones para explicar el bajo rendimiento de los adolescentes alemanes, ha generado otros temas de discusión:

- ✍ ¿De qué forma los niños pueden aprender a utilizar sus conocimientos y sus habilidades en espacios de aplicación y de práctica orientada?
- ✍ ¿Cómo podemos desarrollar una mejor cultura del aprendizaje?
- ✍ ¿Cómo podemos mejorar las estrategias de aprendizaje?
- ✍ ¿Cómo podemos optimizar las “ventanas cognitivas” de los niños?

Mientras que en la mayoría de países las guarderías trabajan como centros educativos responsables de la atención, formación y educación de los niños, la situación en Alemania es diferente. En Alemania existe un tipo de centros donde los padres llevan sus hijos para que jueguen todo el día, tanto tiempo como puedan. Alemania ha fracasado, y todavía fracasa, en la introducción de precursores de aprendizaje escolar en los centros de Educación Infantil. Aun cuando estos centros tienen cada vez más peso en las discusiones político-educativas, los profesores continúan siendo muy escépticos respecto del “aprendizaje” y, especialmente, respecto el “EPTE”, lo equiparan a una demanda excesiva y a una sobrepresión sobre los niños para conseguir que acaben haciendo cosas. Suelen responder, hablando sobre la institucionalización y lamentando la pérdida de la infancia, que por lo general supondría unos centros más orientados al aprendizaje que no al juego.

Hemos de ser conscientes, que durante el desarrollo de los niños de 3 a 5 años, existen las denominadas “ventanas cognitivas”. Durante este periodo, los niños jugando y generalizando son capaces de adquirir conocimientos. Además, este es el mejor momento para adquirir el acento y aprender los aspectos básicos gramaticales de una segunda lengua, desarrollar la orientación espacial y adquirir el pensamiento matemático elemental. Aunque esto es

ampliamente conocido, Alemania prácticamente no lo aprovecha a nivel preescolar.

Sin embargo, hace años que se intenta generar oportunidades educativas, que incluyen también aspectos científicos y tecnológicos, en los centros de Educación Infantil. Los primeros estudios fueron realizados por Gisela Lück (profesora de didáctica de la química de la Universidad de Bielefeld) y Elsbeth Stern en educación infantil y en primaria, respectivamente. Las dos han demostrado, que los niños entienden las leyes naturales que rigen la ciencia mucho antes de lo que pensábamos.

I. Condiciones del desarrollo psicológico, cognitivo y neurofisiológico para la introducción de los fenómenos científicos durante los primeros años de la infancia.

La pregunta clave es saber si es posible y adecuado que los niños de 3 a 5 años tengan experiencias relacionadas con fenómenos científicos, si tiene sentido enseñar ciencias de la naturaleza en los centros de educación infantil y, en este caso, como hacerlo.

Años atrás, la psicología del desarrollo (Piaget, Erikson, Lück, etc) descubrió la existencia de las denominadas “ventanas cognitivas” o fases “sensibles” durante los primeros años de vida. Estas ventanas representan el mejor momento para adquirir una segunda lengua, la orientación espacial y el pensamiento matemático elemental. Durante este tiempo, la información se adquiere mucho más rápidamente y más eficazmente que en etapas posteriores del desarrollo.

Cada vez son más los investigadores, que se dan cuenta que es posible ofrecer experiencias científicas significativas a los niños en educación infantil, se centran en el interés prematuro de los niños, por los fenómenos científicos y están a favor del acceso, adecuado a la edad, de este grupo de niños a la ciencia.

Aparentemente, los niños necesitan procesos de aprendizaje globales, que requieran su participación y que impliquen la utilización de la mente, la ***psique** y el cuerpo de manera equivalente. El aprendizaje tiene éxito a largo plazo cuando los contenidos de los experimentos provienen del entorno más próximo a los niños, se presentan en diferentes contextos, implican la participación del máximo número de sentidos y pueden ser alcanzados por ellos mismos, sin ningún tipo de ayuda. Las situaciones de aprendizaje rodeadas de una atmósfera positiva, donde se anima a los niños generan una motivación adicional. Por encima de todo, la influencia de los modelos de rol social, como los padres y los profesores, nunca se tendría que subestimar en niños en edad de educación infantil y de primaria. La forma como comunican sus intereses, el afecto con qué tratan otros niños y la diversidad de formas de utilización del lenguaje corporal es vital durante el proceso de aprendizaje de los niños.

II. ¿Como afecta el sexo al aprendizaje?

Los niños y las niñas no se comportan del mismo modo. Su disposición, sus actitudes y la manera de enfocar las cosas son diferentes. Es posible que la disposición de determinados comportamientos y competencias pueda verse influida por la biología, los roles en función del sexo y las competencias adquiridas durante el proceso de socialización.

La polarización de sexos esta presente en la mayoría de culturas. Condiciona la elección de determinadas carreras profesionales en función del sexo y la existencia de oportunidades laborales que, incluso hoy en día, dificultan el acceso equitativo de niñas y mujeres a su campo

vocacional. Esto es parcialmente cierto en el ámbito de las ciencias de la naturaleza, pero sobre todo, es cierto en trabajos relacionados con la tecnología.

El año 1999 la Unión Europea adoptó la transversalización como uno de sus principios políticos. En sus guías se establece el principio de la unión que dice que todas las medidas adoptadas por la UE y sus miembros, tienen que ser sometidas a examen, para prever los efectos que puedan tener en ambos sexos y sólo continuarán adelante aquellas que traten a hombres y a mujeres de manera equitativa.

A fin de llevar el principio de transversalización a la práctica en el ámbito del "EPTE" tenemos que considerar primero los efectos que esto puede tener en ambos sexos. Antes de empezar cualquier proyecto, de definir nuevas actividades lúdicas y de aprendizaje, así como en el resto de situaciones diarias que se viven en los centros de educación infantil, nos tenemos que preguntar:

- ✍ ¿Podrán participar tanto los niños como las niñas?
- ✍ ¿Hay alguna barrera relacionada con la actividad, el espacio y el tiempo, que dependa del sexo?
- ✍ ¿Es necesario considerar algunos puntos fuertes o débiles o estructuras especiales de pensamiento de algunos de los dos sexos durante alguna de las situaciones lúdicas o de aprendizaje que se plantearán?
- ✍ ¿Es necesario motivar especialmente a las niñas, en temas relacionados con la tecnología?
- ✍ Tiene sentido organizar la actividad (experimentación y construcción) en función de los intereses de cada sexo?
- ✍ ¿Tiene sentido trabajar con niños y niñas por separado en alguna ocasión?

III. El "EPTE" a través de los medios audiovisuales: Televisión, radio, cintas de casete, juegos de ordenador e Internet

Los niños de entre cuatro y seis años tienen un gran interés por los fenómenos científicos y tecnológicos. Esto es así, sobre todo, por que los niños en edad preescolar y escolar han podido ver en los medios de comunicación gran variedad de conceptos científicos y tecnológicos. Sin embargo, al sistema educativo alemán sólo incluye las asignaturas relacionadas con temas científicos a partir de secundaria. Esto quiere decir que los medios de comunicación despiertan el interés de los niños en temas relacionados con la ciencia, mucho antes que el sistema educativo les enseñe ciencias de la naturaleza.

Los espectadores de tres a nueve años de edad ven la televisión como un entretenimiento, pero además, como una fuente de información sobre temas científicos. Los programas con contenidos científicos cubren un amplio abanico de temas. Los programas que incorporan la tecnología o la naturaleza inanimada que disfrutan de mayor éxito entre los niños son "el "Die Sendung mit der Maus" (Queridos amigos del ratón), "Löwenzahn" (Dientes de león) y Sesamstrasse (Barrio Sésamo).

Los medios de audio (la radio y otros materiales de almacenaje) también pueden transmitir contenidos científicos y tecnológicos. Los niños pequeños, los valoran más positivamente que los mayores y muy pronto tienen acceso a las cintas de casete: el 70% de los niños de cuatro años ya están familiarizados con los aparatos electrónicos. El gran mercado de las cintas de casete infantiles está dirigido básicamente, por aspectos económicos y por esto, los críticos de los medios de comunicación a menudo utilizan el término “porquería auditiva” para describir este tipo de productos además de considerar que, habitualmente, explotan temas que ya han tenido éxito en otros medios.

Además de la televisión y las cintas de casete, los ordenadores están integrados y forman parte de muchas experiencias vividas por los niños de educación infantil y primaria. Hoy en día, hay disponible gran cantidad de juegos y programas de aprendizaje que se ajustan a los diferentes grupos de edad y a las diferentes etapas del desarrollo. Existe un gran número de juegos dirigidos a niños de educación infantil y de primaria, que también atraen la atención de los niños de tres años. Algunos CD-roms ofrecen conocimientos científico-tecnológicos a niños a partir de los 4 años de edad. Estos CD-roms permiten a los niños adquirir información sobre los seres vivos y de naturaleza inanimada, (por ejemplo el suelo, el agua, el aire,...) de una manera interactiva e, incluso, ofrecen la posibilidad de poner a prueba sus conocimientos.

Los niños están muy cerca de conquistar Internet. Hoy en día existen algunos centenares de páginas dirigidas a niños. Buscadores y portales especialmente diseñados para niños les permiten obtener información sobre algunos temas científicos y técnicos.

V. Posibilidades para poner en práctica temas científicos y tecnológicos siguiendo un modelo metodológico y didáctico.

Hoy en día es evidente que el contacto de los niños, cuando todavía son pequeños, con temas científicos y tecnológicos es importante, para el su desarrollo posterior. De una parte, existe gran cantidad de libros dedicados a estos temas que incluyen experimentos muy interesantes pero por otra, las referencias sobre búsquedas hechas o sobre acercamientos didáctico-metodológicos en la práctica socio-educativa son escasas. Encontramos los trabajos de Gisela Lück sobre la enseñanza de las ciencias de la naturaleza (especialmente la química) en los primeros años de vida. Otras recomendaciones por una práctica siguiendo una metodología didáctica, especialmente por qué hace a los “experimentos físicos”, son los estudios realizados por Mireille Hibon i Elisabeth Niggermeyer. A en el informe del proyecto presentado por la Facultad de Pedagogía Social de Luedinghausen (Richard-von-Weizsäcker Berufskolleg), se pueden encontrar algunas ideas sobre como utilizar los ordenadores en las guarderías y centros de educación infantil

RESUMEN DEL PRIMERO CAPÍTULO: LISBOA

LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA A LOS PRIMEROS AÑOS DE ESCOLARIDAD EN PORTUGAL: Situación actual

La educación tecnológica es uno de los objetivos de la educación, independientemente de la edad de los estudiantes y de su nivel educativo. Así pues, podemos encontrar educación tecnológica en preescolar (por debajo de los 6 años), en primaria (de 6 a 9 años) y en educación básica (de 9 a 15 años).

1. La educación tecnológica en preescolar

La "EPTE" es uno de los puntos de interés de la educación durante los primeros años de vida. En consecuencia, el plan de estudios de los profesores de educación infantil (Decreto-Ley 344/89 del 11 de octubre) incluye una parte dedicada al desarrollo personal, social, cultural, científico, tecnológico, técnico y artístico. Algunos ejemplos son: teoría y aplicaciones de la TIC, ciencias de la naturaleza y comprensión del medio en términos científicos.

Aun cuando la práctica, en los centros de preescolar en Portugal siempre ha sido muy diversificada, como consecuencia del reparto poco claro de las responsabilidades pedagógicas, los objetivos que se explican a todos los profesores de educación infantil durante los primeros años de estudios son los mismos. Esto quiere decir, que todos adoptarán métodos relativamente similares, derivados de las guías curriculares basadas en los siguientes conceptos:

- ✍ El aprendizaje y el desarrollo de los niños es simultáneo
- ✍ Los niños son los protagonistas del proceso educativo y por esto su conocimiento tendría que ser valorado y tendría que servir como punto de partida para la adquisición de nuevos conocimientos.
- ✍ El aprendizaje multidimensional, por ejemplo, reconocer que el aprendizaje es un proceso complejo y no está dividido en áreas diferenciadas.
- ✍ Se tienen que responder todas las preguntas formuladas por los niños

El profesor es el responsable del desarrollo del currículum y debería tener en cuenta:

- ✍ Los objetivos principales de la educación preescolar son: a) favorecer el desarrollo personal y social; b) el desarrollo global individualizado; c) la socialización y las actitudes positivas para el aprendizaje, el lenguaje, la expresión y la comprensión del mundo.
- ✍ La organización del entorno educativo sirve para ayudar al profesor.
- ✍ Las siguientes áreas de contenidos se tendrían que considerar como una referencia general y se tendrían que tener en cuenta en el momento de planificar y evaluar las oportunidades de aprendizaje
 - Desarrollo social y personal;
 - Expresión/comunicación;
 - Conocimiento del medio.
- ✍ Continuidad educativa;

El área referida al **conocimiento de medio** se entiende como una introducción a la ciencia. Incluye la introducción a materias como la historia, la sociología, la geografía, la física, la química (aire, luz, agua, etc.) y la biología y utiliza dos tipos de material. De una parte, material informativo (libros, diarios, vídeos, diapositivas y ordenadores) y por otra, el material para realizar experimentos.

EL área de conocimiento del medio, tendría que permitir el contacto con la metodología científica, y estimular una actitud científica y favorable para la experimentación que se adquiere a través del proceso de descubrimiento fundamental que caracteriza la investigación científica. Así pues, a partir de una situación o un problema concreto, los niños tendrán la oportunidad de dar diferentes explicaciones y de comparar sus ideas con la realidad. En este caso, el profesor es el encargado de confirmar las observaciones que se han hecho y/o de las hipótesis basadas en experiencias previas que se hayan planteado para permitir que se puedan organizar y sistematizar los conocimientos adquiridos. Esta misma sistematización, en algunas ocasiones, puede crear la necesidad de obtener información adicional que permita enmarcar el conocimiento adquirido y formular conceptos “más rigurosos y más científicos”.

2. La educación tecnológica en primaria

Uno de los objetivos de la educación preescolar es asegurar las condiciones básicas que faciliten el éxito posterior en el aprendizaje. Esto no implica una preparación directa para la educación obligatoria, sino más bien un contacto con la cultura del país, y las herramientas que los alumnos podrán necesitar en los procesos posteriores de aprendizaje que tendrán lugar el resto de su vida.

El área de conocimiento del medio en preescolar está relacionada con el área de sociales en primaria. Los contenidos del área de sociales (conocimiento de sí mismo y de las otras personas, las instituciones, el medio natural y la relación entre los espacios, los materiales y los objetos) pueden servir como punto de referencia durante la educación en preescolar.

Los estudios sociales en primaria, tienen simultáneamente, un carácter interdisciplinario e integrador. Facilitan el desarrollo de habilidades que integran el conocimiento, el saber qué hacer delante de determinadas situaciones y el saber cómo son (incluyen contribuciones específicas de otras áreas científicas como por ejemplo de las ciencias de la naturaleza, la física, la geografía, la TIC etc.). Una vez han acabado los estudios de primaria, los estudiantes pueden: a) expresar, justificar y argumentar de manera cooperativa y conjunta qué piensan sobre los diferentes fenómenos y problemas del medio físico y social; b) utilizar diferentes formas de comunicación escrita, oral o gráfica y aplicar las técnicas elementales de búsqueda, organización y procesamiento de datos.

Por otra parte, el conocimiento también tiene que construirse a partir de la experiencia adquirida por los estudiantes en la resolución de problemas, en la realización de proyectos de trabajo, y en el desarrollo de actividades de búsqueda con actitud científica.

3. La educación tecnológica en la educación básica

La educación básica en Portugal se fundamenta en un currículum basado en competencias. La palabra “competencia” tiene un significado muy amplio e incluye conocimientos, habilidades y actitudes que podrían considerarse como conocimiento en acción o en la práctica.

La educación tecnológica es una consecuencia de la necesidad para adquirir una cultura tecnológica que tiene como objetivo que los niños puedan desarrollarse en diferentes contextos y puedan convertirse en un:

- ✗ Usuario individual (persona que utiliza la tecnología a diario);
- ✗ Usuario profesional (persona que utiliza la tecnología en el trabajo);
- ✗ Usuario social (persona que entiende, escoge y actúa socialmente).

En este sentido, la educación tecnológica en la educación básica incluye un perfil de competencia relacionado con la definición de un ciudadano tecnológicamente competente. Un ciudadano de este tipo es capaz, por ejemplo, de:

- ✗ Leer e interpretar gráficas sencillas;
- ✗ Entender diagramas;
- ✗ Encontrar relaciones entre la tecnología y el medio social y natural;
- ✗ Utilizar material reciclado y reciclarlo;
- ✗ Adaptarse a cambios sociales y tecnológicos;
- ✗ Participar y poder repetir proyectos sencillos;
- ✗ Participar en la protección del medio ambiente y de los consumidores;
- ✗ Analizar la forma de funcionar de los objetos y sistemas;
- ✗ Juzgar la fiabilidad de un sistema.

El área de educación tecnológica se ha ideado con una perspectiva muy amplia. Incluye diferentes ámbitos: **economía, sociedad, cultura, medio ambiente y productos**. Sus **contenidos** se organizan a partir de tres ejes: tecnología y sociedad; progreso tecnológico y principios y operadores lógicos.

En este sentido, tienen más importancia, el diseño y el desarrollo de las experiencias de aprendizaje que incluyen diferentes tipos de actividades: **observar; investigar; resolver problemas; organizar y dirigir; producción técnica y de talleres**.

4. Estudios sobre educación tecnológica durante los primeros años de escolaridad en Portugal

La educación técnica y tecnológica en Portugal crece cada vez más y cuentan con el soporte de algunos proyectos estructurales. A continuación mostramos algunos de los resultados obtenidos en búsqueda académica.

Proyectos estructurales

El proyecto MINERVA

MINERVA (TIC en la enseñanza, racionalización, desarrollo y modernización) es el proyecto más importante a nivel nacional y tiene como objetivo introducir e investigar el uso de la TIC dentro de la educación básica y secundaria. Se inició el año 1985 al mismo tiempo que en otras zonas del mundo, especialmente en Europa, se realizaban estudios similares.

Sus objetivos iniciales fueron, por una parte, trabajar los objetivos de la enseñanza de la TIC, y por otra, la introducción de los ordenadores como herramienta tecnológica en el aprendizaje y la enseñanza de diferentes materias. Bien pronto amplió sus objetivos allí donde las TIC podía servir como herramienta, para motivar a los estudiantes y promocionar el trabajo interdisciplinario y en grupo, en programas de estudios convencionales y no convencionales.

Debido a su difusión, el proyecto se organiza hoy en día, alrededor de centros universitarios y centros de educación superior, responsables de la formación y el seguimiento de los profesores de las redes de educación básica y secundaria. En este contexto, el proyecto se ha extendido por todo el país gracias a los propios profesores, al uso de la TIC en las escuelas, al diseño, la construcción, la adaptación y la publicación de gran variedad de programas informáticos educativos, y a la actualización de los planes de estudio y de los materiales.

Programa Nónio Siglo XXI

El programa Nónio - Siglo XXI se inició el año 1996 por el Ministerio de Educación. Se centró en el diseño, el examen y la introducción a gran escala del uso de las TIC, dentro del sistema educativo a partir de experiencias previas en el campo de la educación básica y secundaria, y con el apoyo de las instituciones educativas del país.

Algunos de sus principales objetivos eran:

- ✍ Ofrecer material multimedia a las escuelas de educación básica y secundaria;
- ✍ Dar apoyo a proyectos de los centros de educación básica y secundaria a través de la asociación con instituciones específicas;
- ✍ Fomentar y apoyar la creación de un programa informático educativo y movilizar el sector editorial;
- ✍ Promocionar la introducción de la TIC en gran escala, como resultado de la dinámica generada por b) y c) de tal modo que se pudieran dirigir las necesidades del sistema y asegurar su desarrollo;
- ✍ Promocionar la difusión y el intercambio de información relacionada con la educación a nivel nacional e internacional.

Programa Ciencia/ Viva

El Programa Ciencia/ Viva, se creó como una unidad del Ministerio de Ciencia y Tecnología el año 1996. Su función era la de fomentar las actividades que se centraban en la promoción de la educación científica y tecnológica dentro la sociedad portuguesa, especialmente, la dirigida a las poblaciones más jóvenes de educación básica y secundaria.

***Ciencia/ Viva** hizo de la escuela su prioridad, y dirigió sus esfuerzos a reforzar la enseñanza de las ciencias experimentales y a movilizar la comunidad científica y las instituciones para que trabajaran para mejorar la educación científica.

Este proyecto también promocionó los foros, los encuentros entre ciencia y tecnología y patrocinó algunas publicaciones científicas. Tendría que considerarse una fuente de recursos excelente para la educación científica y tecnológica que ofrece material (escrito, informático, visual) y enlaces directos con páginas de Internet de centros científicos y tecnológicos y museos

4.2 Proyectos de investigación.

LOGO en preescolar

El proyecto LOGO empezó el año 1997 y fue el primer trabajo de investigación que se realizó sobre la utilización de los ordenadores en los centros de preescolar de Portugal. Consistía en enseñar el lenguaje LOGO en grupos de niños de 5 años y, posteriormente, evaluar los posibles efectos que aquello podía comportar en relación al desarrollo cognitivo. Hay dos grupos similares de niños: el grupo experimental y el grupo control. En resumen, aun cuando

todavía es necesario realizar más estudios, se ha demostrado que el lenguaje LOGO contribuye, al desarrollo cognitivo de los niños de 5 años a nivel de creación de estructuras matemáticas lógicas. Tenemos que decir que el sexo no fue una variable porque parece que no influye en este contexto.

La hoja de cálculo en educación matemática

En este estudio se estudiaron alumnos de 2º ciclo de educación básica. El método utilizado fue la observación directa de los niños en clase.

Las conclusiones que se extrajeron fueron las siguientes:

- ✍ La introducción de los ordenadores en las aulas tiene efectos positivos en el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas;
- ✍ La satisfacción de los alumnos es evidente en aquellas clases en que utiliza el ordenador;
- ✍ La introducción del ordenador despierta el interés de los niños por aprender los resultados de sus investigaciones;
- ✍ Los niños y las niñas no muestran diferencias significativas de aprendizaje;
- ✍ El uso de los ordenadores también es efectivo cuando se trabaja en grupo y no se observan diferencias atribuibles al sexo durante el proceso de aprendizaje.

Evaluación de las necesidades de la formación de los profesores integrados en el Proyecto Minerva de centros escolares con ordenadores en las escuelas del distrito de Viana do Castelo

Asumiendo que la condición previa para desarrollar un programa de formación es el compromiso de los participantes y su participación en su diseño, el investigador realizó un estudio donde pretendía: a) evaluar las necesidades de formación de todos los profesores de 2º y 3º ciclo de las escuelas participantes en el proyecto Minerva del distrito de Viana do Castelo. Las necesidades formativas se evaluaron en base a temas de naturaleza pedagógica o relacionados con la informática previamente seleccionados; b) estudiar, mediante cuestionarios, la opinión de los profesores respecto algunas explicaciones, previamente seleccionadas, que pudieran justificar la introducción de el uso de los ordenadores en las escuelas.

En este estudio, se respondieron el 82% de los cuestionarios enviados. Los resultados obtenidos revelan que la mayoría de profesores eran hombres licenciados de menos de 35 años de edad. La mayoría contaba con un mínimo 10 años de experiencia en el campo de la enseñanza pero muy pocos disponían de un ordenador propio. La mayoría de los profesores que completaron el cuestionario, dijo que la presencia de ordenadores en el aula, origina cambios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, que los ordenadores son eficaces en las iniciativas de discriminación positiva, que las clases con ordenador son más interesantes y que cuando los alumnos trabajan con el ordenador su satisfacción es mayor.

También se habría de añadir que en este estudio no se detectaron diferencias en la opinión sobre los ordenadores y su uso en función del sexo.

Ciencias de la naturaleza en educación infantil: interacción de los procesos de socialización primarios y secundarios

El estudio se realizó con niños de cinco años que iban a la guardería y se partía de la siguiente pregunta: “¿La escuela o la práctica pedagógica incrementan o minimizan los efectos de la desigualdad generados por algunos procesos de socialización primaria?”

Las variables escogidas por el investigador durante el estudio fueron: socialización primaria (familia); socialización secundaria (escuela); sexo; situación de la escuela (localización geográfica).

Las observaciones se centraron en la interacción entre el profesor y el alumno y se concluyó que hay diferencias en la capacidad de los niños para reconstruir un texto y para entender la información relacionada con el sexo y el origen social de los niños.

Las conclusiones extraídas por el investigador en relación a las diferencias de sexo son las siguientes:

- ✍ Las niñas que provienen de clases trabajadoras medias o altas son las que tienen capacidades para elaborar, textos que se adecuen a la demanda que se les hace.
- ✍ Tras la atención individualizada, tanto los niños como las niñas procedentes de clases altas tenían dificultades para elaborar textos que se adecuen a la demanda que se les hace.
- ✍ De los alumnos que provienen de las clases trabajadoras más altas, los niños son los que tienen más capacidad para elaborar textos que se adecuen a la demanda que se les hace, mientras que las niñas, tienen más capacidad cuando provienen de las clases trabajadoras más bajas.

Las ciencias de la naturaleza en el 1º ciclo de educación básica: influencia de la familia y de los factores escolares

Este estudio se realizó con un total de 62 niños de ambos sexos (31 niños y 31 niñas) de 4º grado de dos centros de educación básica y sus respectivas madres.

Una de las preguntas que planteaba era si hay diferencias en las reacciones y en la elaboración de un discurso en función del sexo o el origen social de los niños.

Los resultados de la investigación sugieren que tanto los niños como las niñas reconocen que la escuela necesita un discurso que trascienda el contexto inmediato.

Analizando las respuestas en términos científicos, y relacionándolas también con el sexo de los niños, se ha observado que la frecuencia de niñas que reconocen el contexto escolar, es más elevada que la de niños que lo hacen y, más todavía, cuando los temas tratados tienen alguna relación con la higiene y la salud.

Generalizando, se puede afirmar que el sexo influye en el valor dado al discurso y que son las niñas quienes más lo valoran.

Formación de profesores de educación básica al distrito de Braga. Contribución a un nuevo concepto de escuela

Los objetivos del estudio eran:

- ✍ Conocer el uso que se realiza de las nuevas tecnologías en la educación básica;
- ✍ Conocer cuál es la opinión de los profesores respecto al uso de las nuevas tecnologías

Se incluyeron 114 profesores de ambos sexos de 39 escuelas de 1º ciclo y 13 escuelas de 2º y 3º ciclo del distrito de Braga. Los resultados indicaron que las diferencias de opinión de los profesores en función del sexo no eran significativas.

Influencia de los programas de formación TIC en profesores de los 1º y 2º ciclos de educación básica en el distrito de Viana do Castelo.

En este estudio se incluyeron profesores de 1º y 2º ciclo de educación básica del distrito de Viana do Castelo. EL objetivo principal era investigar cómo actuaban los profesores cuando han de utilizar algunos equipos, aparatos audiovisuales (vídeos, proyectores, cámaras) y ordenadores en clase y descubrir si el uso de las nuevas tecnologías en los primeros años de formación de los profesores influye en su uso posterior en clase.

EL autor del estudio concluyó que el sexo tenía poca influencia a la hora de utilizar la TIC en clase cuándo los profesores habían recibido formación en TIC en el inicio de sus estudios.

VI. Proyecto “Clube de Ciencia”

El “Clube de Ciencia” es un proyecto de desarrollo comunitario que tiene como objetivo evitar el fracaso escolar y que se ve en sí mismo como un complemento en la enseñanza escolar convencional.

Es un proyecto dirigido a niños del 1º, 2º y 3º ciclo de educación básica que tiene como objetivo consolidar el aprendizaje, luchar contra el fracaso escolar y reducir el número de niños que abandonan los estudios.

Este es un proyecto eminentemente práctico que sitúa los adolescentes en el papel de los científicos y los investigadores de una manera informal. Pretende demostrar que se puede hacer ciencia de manera atractiva e informal y para conseguir fomentar e incrementar el interés por adquirir nuevos conocimientos.

El resultado del proyecto ha sido un éxito. El número de jóvenes participantes así como la variedad y la cantidad de iniciativas no ha parado de crecer.

Un análisis más detallado nos muestra que las niñas participan más que los niños en casi todas las actividades a excepción de los deportes.

La tecnología en preescolar

Durante su presentación pública, el investigador dijo que: a) los profesores de preescolar tienen una actitud más favorable ante los beneficios profesionales esperados (beneficios directos de su relación con los alumnos y el sistema) que los profesores de 2º y 3º ciclo (que según su opinión se podría explicar por la formación recibida en el uso de las TIC con propósitos educativos; b) porque son ellos quienes tienen más sensación de necesitar la formación. Estos profesores, mujeres en la mayoría de casos, son más receptivas y están más abiertas a la formación porque piensan que les puede ser útil en nivel profesional.

Los análisis hechos en los escenarios escolares nos indican dos resultados generales: de una parte, se constata una dicotomía entre la lógica de la legislación actual, que implícitamente asume la introducción de la cultura de la tecnología en preescolar en el contexto de las innovaciones del aprendizaje, y la organización de la práctica real a este nivel educativo y, por otra parte, se encuentra una buena disposición de los profesores de este nivel para utilizar la tecnología en los ámbitos de aprendizaje y de enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA

Legislación

Ley de reforma educativa (1986). Ley nº 46/86 del 14 de octubre (Bases del Sistema Educativo).

Ley de educación preescolar (1997). Ley nº 5/97, del 10 de febrero (Campo de aplicación de la Ley de educación).

Formación de los profesores de educación infantil (1997) Ley 115/97 del 19 de septiembre (Introduce cambios en las bases del sistema educativo).

Plan de estudios recomendado en preescolar (1997) Norma no. 5220/97.

Libros

Martins, Isabel, P. e Veiga, M.^a Luísa (1999) *Uma Análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*, Instituto de Inovação Educacional.

Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (1998). *educação técnica prematura a Portugal*, Lisboa, Departamento da Educação Básica.

Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2000). *educação técnica prematura en la política de cures a Portugal*. Lisboa, Departamento da Educação Básica.

Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico, Competências Essenciais* Lisboa, Departamento da Educação Básica. (Decision no 21/2001 of September).

Tesis

✍ LOGO en preescolar. Evaluación de algunas características cognitivas conducidas por actividades de programación
Guilhermina Miranda
Facultad de Psicología y Magisterio de la Universidad de Lisboa
Tesi doctoral, 1989

✍ La hoja de calculo en Educacion Matemática
M. Leonor Moreira
Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa
Tesi doctoral 1989

✍ Evaluación de las necesidades tanto en la formación de los profesores integrados en el Proyecto Minerva de centros escolares con ordenadores en las escuelas del distrito de Viana do Castelo
José Henrique da Costa Portela
Instituto de Educación de la Universidad de Minho
Tesi doctoral 1991

✍ ? Aprender ciencias de la naturaleza en educación infantil: interacción de los procesos de socialización primarios i secundarios
Maria José Gonçalves da Câmara

Facultad de ciencias de la Universidad de Lisboa
Tesi doctoral 1995

- ✍ Discurso científico en el contexto de la ciencia a 1r ciclo de la educación básica: influencia de la familia i los factores escolares
Margarida Rebelo dos Santos Silveira
Facultad de ciencias de la Universidad de Lisboa
Tesi doctoral 1996
- ✍ Formació del profesorado de educación básica en el contexto de tecnología educativa del distrito de Braga. Una contribución a una nueva concepción de la escuela
Fernanda Martins Vieira da Rocha
Instituto de Educación i Psicología de la Universidad de Minho
Tesi doctoral 1996
- ✍ Influencia de la formació del profesorado en les TIC en los profesores de 1r i 2n ciclo de educación básica en el distrito de Viana do Castelo
Manuela Maria Oliveira Enes
Instituto de Educación de la Universidad de Minho
Tesi doctoral 1997
- ✍ Proyecto Clube de Ciencia
Bairro dos Lóios Community Development Centre
Coordinadora: Cristina Laranjo

Pagines de Internet

<http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/minaval/minaval.htm>)

(Avaluación del proyecto MINERVA (1994)

<http://www.dapp.min-edu.pt/nonio>

(Nónio–Programa del segle XXI)

<http://www.cienciaviva.pt>

(Programa Ciencia Viva)

<http://www.uarte.mct.pt/>

(UARTE –Programa de Internet en la escuela)

(<http://www.aceso.mct.pt/docs/lverde.htm> –

(Green Paper for the Information Society

RESUMEN DEL *CAPÍTULO 1: LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA A LAS ESCUELAS DE PRIMARIA A HOLANDA

Situación actual

Introducción

En esta parte se hace un resumen del estado de la educación tecnológica como asignatura a las escuelas de educación primaria en Holanda.

Aun cuando existen numerosas y excelentes iniciativas, en general su implantación es limitada. Ha habido nuevas iniciativas y ha aparecido nuevo material pero tanto las unas como las otras tienden a ser para niños de Educación Primaria (de 7/8 a 12 años de edad). El material disponible actualmente para niños de Educación Infantil no es demasiado abundante y todavía menos lo es el material dirigido a niñas. De ahí que, la descripción del estado de la educación tecnológica se hará en base a los datos disponibles para niños y niñas (de 7/8 a 12 años).

En el primer párrafo se describe el sistema de enseñanza holandesa y se hace especial énfasis en la educación basada en el desarrollo de niños pequeños y grandes.

Algunos principios:

- ✍ Los niños y los adultos tienen un papel clave en el proceso de desarrollo
- ✍ Los adultos son los que tienen que provocar el desarrollo.
- ✍ Tanto los niños como los adultos coinciden en algunos aspectos críticos, actividades y materiales. Los profesores tienen que hacer de mediadores entre los niños y determinadas situaciones.

Frea Jansen-Voos desarrolló algunas ideas sobre la educación basada en el desarrollo que, posteriormente, se difundieron por todo el país. Hoy, la educación a niños de Educación Primaria se basa en el desarrollo recibe el apoyo la Free University de Amsterdam de ideología Protestante. Estas son, especialmente, las ideas que se explican en nuestra contribución holandesa.

La escuela Haagse Hoge ha adoptado las ideas de la educación basada en el desarrollo para niños de educación primaria y actualmente está modificando su plan de estudios de acuerdo a sus principios. Esta es una tercera vía, una vía a medio camino entre una educación orientada por método y educación basada en las posibilidades actuales de los niños.

La tercera vía, integra las dos formas de ver la enseñanza y no constituye muy bien un método en sí mismo, sino que en realidad es un concepto o una construcción educativa. Para los profesores es una estrategia que ofrece gran cantidad de recursos, para que los niños puedan desarrollar sus capacidades. La educación basada en el desarrollo empieza con las actividades lúdicas de los niños que, poco a poco, se transformarán en actividades (significativas) de aprendizaje.

En el marco de la educación basada en el desarrollo se distinguen tres niveles: el de características básicas, el de amplio desarrollo y el de conocimientos y habilidades específicas.

“Características básicas” significa libertad emocional, ser curioso y disfrutar de confianza en un mismo. “Amplio desarrollo” implica ser activo, tener iniciativa, comunicación y lenguaje, capacitado de expresión, entender los símbolos, etc. y, por último, “conocimientos y

habilidades específicas” hace referencia a habilidades motoras, de conceptualización, habilidad para utilizar aparatos y la tecnología, etc.

El desarrollo de los niños ha de ser totalmente coherente. Partes del desarrollo general, no pueden darse separadamente, sino en coherencia con las otras. Esto quiere decir, que las actividades principales a realizar tienen que ser significativas y se tienen que basar en las actividades de la vida diaria: jugar, construir, interactuar, leer, escribir y las matemáticas.

Esta descripción es a la vez el punto de partida de la “educación tecnológica” del año 2003.

Es sólo a partir de principios de la década de los 90, que la educación tecnológica y su papel en el desarrollo estructurado del niño, se ha tenido en cuenta de manera significativa, pero no fue hasta el 1998 que se trabajaron los objetivos principales de la educación tecnológica.

Después de presentar y describir los objetivos principales, podemos afirmar que hay dos tipos de dominios. El primero es el hacer de la tecnología: diseñar, construir y utilizar. El segundo, es la búsqueda: diseñar y utilizar (conjuntamente), diseñar y construir (conjuntamente) y, finalmente, construir y utilizar.

Dentro de la enseñanza de la tecnología se pueden identificar 4 áreas diferentes: construcción, transporte, comunicación y producción. El conocimiento y la comprensión de los principios técnicos, son importante en todos ellos.

Para cada grupo de edad existen diferentes aproximaciones al aprendizaje:

Para los niños pequeños, jugar con entidades ya es un acercamiento importante al aprendizaje. Los niños tienen que hacer preguntas en función de su edad o les contamos historias para ayudarles a desarrollar aspectos tecnológicos. Los niños mayores (de entre 6 y 10 años) pueden, hasta cierto punto, enfrentarse a algunos problemas constructivos. La investigación con todo tipo de juguetes técnicos puede ayudarles a inventar nuevas cosas. Los niños de los cursos más adelantados de primaria pueden realizar tareas solos, reflexionar sobre todo aquello que hacen, realizar algunas observaciones sobre soluciones obtenidas previamente, predeterminar soluciones y, a partir de aquí estudiar, examinar nuevas construcciones. Diseñar, construir y utilizar puede hacerse sin problemas.

Recientemente, varias organizaciones holandesas han ideado y creado materiales, por ejemplo, Stichting Ontdekplek, De Ontdekhoek, NEMO, Museo de la Tecnología de Delft, De Spelerij – De uitvinderij y por último, y no por esto menos importante, el “Advies project van de Bedrijfstack Metaal – en Electrotechnische Bedrijven BTA” (proyecto del consejo de la industria metalúrgica y electrónica).

Los editores también han descubierto esta área. Algunos recursos importantes publicados son: “Zo doe je techniek” (“Así es como hago tecnología”) y LEGO-Dacta (como recursos). Paralelamente a esta actividad económica y comercial, el Ministerio de Educación también trabaja en este campo. En su página de Internet, “Kennosnet”, hay enlaces a otras páginas dedicadas a la educación tecnológica donde las escuelas pueden encontrar información y sugerencias. Años atrás, el Ministerio ya montó el que en aquel momento recibió el nombre de plataforma AXIS, que apoyaba las iniciativas locales. En estas organizaciones de plataformas educativas, están representadas: la industria y el Ministerio.

Las actividades de la plataforma incluyen: investigar, poner en marcha nuevos proyectos, buscar y recopilar ejemplos de “buenas prácticas”. Una de las actividades más importantes iniciada por AXIS es lo proyecto “Difusión de la tecnología en primaria” (VTB). El VTB se organiza a nivel regional y su objetivo es procurar que los centros de educación primaria tengan una actitud positiva ante la educación tecnológica. En el proyecto participan un total

de 130 escuelas y 11 facultades de magisterio. Uno de sus propósitos más importantes es conseguir integrar la educación tecnológica, en los planes de estudios dentro de otras asignaturas. Además, el VTB quiere definir mejor los objetivos principales y secundarios y ofrecer consejos para poder trabajar la educación tecnológica.

Resultados del proyecto durante el curso 2001-2002:

1. Se crearon 10 proyectos regionales.
2. La organización nacional evaluadora empezó a trabajar en pruebas de evaluación sobre educación tecnológica.
3. Se crean redes de intercambio de experiencias.
4. Las organizaciones nacionales entraron en contacto con la Inspección.

Su programa para el curso 2003-2004 es:

1. Consolidar las redes de intercambio;
2. Mejorar la descripción de los objetivos principales (eran considerados muy confusos y poco claros).
3. Los equipos de dirección del proyecto no tienen que concentrarse únicamente en los contenidos, sino también en la difusión de las ideas de las actividades.

Resultados que se espera obtener durante el 2004:

- ✍ Integrar la tecnología en el plan de estudios de 110 escuelas y 11 facultades de educación.
- ✍ Que las escuelas y las facultades de educación creen redes para difundir la educación tecnológica.
- ✍ Que los proyectos comporten el desarrollo de materiales y de una metodología para poder integrar la EPTE dentro los planes de estudio.

Facultad de Magisterio de la Haagse Hogeschool:

Durante el primer año de carrera, los estudiantes tienen que hacer un examen de nivel "8+" (conocimientos de tecnología de nivel equivalente al de las escuelas de primaria) y se les presentan los conceptos básicos de la educación tecnológica. Trabajan con historias e imágenes. Finalmente, los estudiantes hacen cajas dinámicas ("kinetic boxes"). Aprenden el principio técnico para combinar un entorno creativo con un producto de fantasía que funciona.

En segundo curso, los alumnos tienen que preparar algunas clases sobre los principios del circuito tecnológico (diseñar, construir, utilizar) y además, aprenden los principios de la electricidad. Aplican el circuito tecnológico yendo de los problemas sencillos a los más complejos. Durante el curso, cuentan con la ayuda de trabajadores de la industria metalúrgica y eléctrica.

En tercero, los estudiantes llegan a la etapa del "diseño". Diseñan y construyen personajes ficticios con cartón, siguiendo las etapas características del proceso de diseño. Posteriormente, aquello que han construido tiene que poder ser utilizado en una fiesta infantil. Este hecho implica que han de ser capaces de integrar un instrumento técnico dentro de la fiesta. Además, han de asistir a un módulo dedicado a la "EPTE" que incluye teoría y práctica.

Los estudiantes de cuarto, tienen la opción dedicar su proyecto final de carrera, a la educación tecnológica en las escuelas de primaria.

?Allen, R.E. en S.D. Allen (1996) *Winnie-de-Pooh en het Oplossen van Problemen*. Sirius en Siderius, Den Haag

- ?Bleijerveld, C. e.a. (1995) *Techniek in de Basisschool; Basisdocument Leerlijn*. SLO, Enschede
- ?Bleijerveld, K. e.a. (1995) *Een goede (na)scholing, ook voor techniek!* SLO, Enschede
- ?Bleijerveld, K. e.a. (1995) *Geen modules maar bronnenboeken*. SLO, Enschede
- ?Bleijerveld, K. (red.) (1997) *Handboek PABO techniek; voorlopige versie*. SLO, Enschede
- ?Both, K. (1989) *Oriënt techniek*. LPC-jenaplan/CPS, Hoevelaken
- ?Boogaert, L. (1998) *Kids-paspoort techniek*. Schoolsupport, Vijfhuizen
- ?Bouwmeester, T. en P. Hugen (1995) *Techniek in het primair onderwijs, zoals het kan*. SLO, Enschede
- ?Bouwmeester, T. (red.) (1997) *Maak 't maar!*. Meidenhoff Educatief, Amsterdam
- ?Bouwmeester, T. (red.) (1998) *Handboek Nascholing techniek*. SLO, Enschede
- ?Dinther, E. van en M. Kemps-Vermeulen (1996) *Techniekwerk; een handreiking voor het invoeren van techniek in het basisonderwijs*. Technika 10 Eindhoven, Eindhoven
- ?Doornekamp, B.G. en F.M. Stevens (1989) *Techniekonderwijs in de basisschool*. Universiteit Twente, Enschede
- ?Doornekamp, G. (red.) (1997) *Zo doe je techniek in de basisschool*. SLO, Enschede
- ?Domekamp, G. (1998) *Techniek en informatie- en communicatietechnologie; primair onderwijs*. SLO, Enschede
- ?Duyvejonck, G. (1998) *School- en klaspraktijk*, aflevering 156; thematisch nummer Technologische Opvoeding in het basisonderwijs. Van In, Lier (B)
- ?Hagenaar, F. (1995) *Spelen met hout en beweging*. Technika 10, Rotterdam
- ?Hagenaar, F. (1997) *De eerste Wiegende Ketel; techniekpakket metaal voor het basisonderwijs*. Technika 10, Rotterdam
- ?Huijs, H. (1996) *Ontwerpen en probleemoplossen in techniek; basisvorming*. SLO, Enschede
- ?Inno Techniek Oosterhout (1996) *Hoezo veilig? Veilig werken aan techniekopdrachten in het basisonderwijs en het speciaal onderwijs*. Stuurgroep Techniek Primair Onderwijs, 's-Hertogenbosch
- ?Klerk Wolters, F. de (1988) *Groep zeven en acht van de basisschool over techniek*. Technische Universiteit, Eindhoven
- ?Klinkhamer, S. (1997) *Ontdek het ABC... Techniek (boek + cd-rom)*. Schoolsupport, Utrecht
- ?Klinkhamer, S. (1998) *Ontdek techniek... natte voeten, droge voeten (boek + liedjes-cd)*. Schoolsupport, Vijfhuizen
- ?Laan, J. van der (1988) *Kind en Techniek*. Van Loghum Slaterus, Deventer
- ?Leisink, J. e.a. (1997) *Met een automaat ben je slim; techniek in het primair onderwijs, bovenbouw 11-12jaar*. SLO, Enschede
- ?Macaulay, D. (1988) *Over de werking van de kurkentrekker en andere machines*. Van Holkema & Warendorf, Houten
- ?Makiya, H. & M. Rogers (1992) *Design and Technology in the Primary School; Case Studies for Teachers*. Routledge, London Marell, 1. (1996) *Voor de zon uit je dak; handleiding voor het onderwijs bij de solarset van Fischertechnik*. Heutink, Rijssen
- ?Marell, J. (1996) *TacTic, het educatieve constructiemateriaal*. Heutink, Rijssen
- ?Marell, J. (1998) *Verdraaid handig in beweging*. Lego dacta / Heutink, Rijssen
- ?Marell, J. (1999) *Lego junior Techniek; Uit de startblokken*. Lego dacta, Heutink, Rijssen
- ?Marell, J. (1999) *Vormgeven aan bouwwerken*. Lego dacta / Heutink, Rijssen
- ?Marell, J. e.a. (1997) *Met je toren in de wolken; techniek in het primair onderwijs, onderbouw 5-7jaar*. SLO, Enschede
- ?Marell, J. e.a. (1997) *Een speelmaschine voor jantine; techniek in het primair onderwijs, middenbouw 8-10jaar*. SLO, Enschede
- ?Natuur aan de basis (1992) Themanummer *Techniek*, nummer 3. Bosch & Keuning, Baarn
- ?Natuur aan de basis (1995) Themanummer *Huis-tuin-en-keuken-techniek*, nummer 3. Bosch & Keuning, Baarn

- ?Peijen, J. **(1998)** *Lessuggesties Techniek lezen, kijken, doen*. Prov. Bibl. Centr. Nrd.-Brabant, Tilburg
- ?Ploegmakers, B. e.a. (1994) *Techniek in de basisvorming*. Coutinho, Bussum
- ?Ploegmakers, B. e.a. **(1996)** *Techniek in het basisonderwijs; mogelijkheden voor aansluiting in de praktijk; techniek 4-12 en 12-15jaar*. SLO, Enschede
- ?Projectgroep WO-jenaplan o.l.v. T. Bouwmeester **(1995)** *Wereldoriëntatie in het jenaplanonderwijs; mappen ervaringsgebieden 'Maken en gebruiken in 'Techniek'*. SLO, Enschede
- ?Raat, J. en M.E. Siegers **(1990)** *Techniek op de basisschool*. Bastec, Leeuwarden
- ?Raat, J. e.a. (1993) *Techniek als schoolvak; Techniekonderwijs in België, Denemarken, Duitsland, Engeland en Frankrijk*. Stichting Technon, Delft
- ?Revet, J. (1997) *Basisboek Didactiek*. Landelijk Steunpunt Technica 10, Utrecht
- ?Richards, R. **(1990)** *An Early Start to technology*. Simon & Schuster, London
- ?Rovers, S. **(1998)** *Boekje open; deel 3 over Techniek in Kinderboeken*. De Inktvis, Dordrecht
- ?Stuurgroep Techniek Primair Onderwijs **(1998)** *Vademecum Techniek 1998*. Infodesk Techniek Primair Onderwijs, 's-Hertogenbosch
- ?Talens, G. (1992) *'Na-apen en afkijken, zwemvliezen, vleugels en flaporen'*. In: *Natuur aan de basis*, nummer 4. Bosch & Keuning, Baarn
- ?Vinke, D. e.a. (1997) *Techniek in de Pabo's*. Stuurgroep Techniek Primair Onderwijs, Den Bosch
- ?Watts, M. **(1991)** *The Science of Problem-solving*. Cassell Education Ltd., London
- ?Zagers, M. e.a. **(1998)** *Musical Een wereld vol techniek*. Pabo Groenewoud, Nijmegen

SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA TEMPRANA EN CATALUÑA

Este documento presenta la situación de la educación tecnológica temprana en Cataluña, analizando cuatro puntos de vista:

- ✍ La consideración de la tecnología en los currículos escolares de infantil y primaria.
- ✍ La consideración de la tecnología en la formación inicial y permanente de los maestros/as.
- ✍ La situación de la investigación por lo que se refiere a la educación tecnológica temprana. Algunas iniciativas para mejorar la educación tecnológica.
- ✍ La consideración de metodologías para la enseñanza de las ciencias y la tecnología.

En este informe, cuando utilizamos el término tecnología nos referimos a todas las tecnologías excepto a las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), y reservamos el término TIC para designar las tecnologías informáticas y audiovisuales.

1. La tecnología y las TIC en los currículos escolares de la educación infantil y primaria

Las pautas para el diseño curricular de la educación infantil y primaria en Cataluña establecen las áreas siguientes:

Educación Infantil (3 a 6 años)

- ✍ Descubrimiento de uno mismo.
- ✍ Descubrimiento del entorno natural y social.
- ✍ Intercomunicación y lenguajes.
- ✍ Religión (voluntaria)

Educación Primaria (6 a 12 años)

- ✍ Lengua catalana y Literatura, Lengua castellana y Literatura, y Lengua aranesa (en el Val de Aran.)
- ✍ Lenguas extranjeras.
- ✍ Conocimiento del medio: social y cultural.
- ✍ Conocimiento del medio: natural.
- ✍ Educación artística: música.
- ✍ Educación artística: visual y plástica.
- ✍ Educación física.
- ✍ Matemáticas.
- ✍ Religión (voluntaria).

1.1. La tecnología en el currículo

Según este esquema, los currículos de la escuela infantil y primaria no incluyen el área de tecnología. La tecnología es sólo un área curricular en la educación secundaria obligatoria (12-16 años).

Aunque la tecnología no sea un área educativa, en el diseño curricular se contemplan algunos contenidos relacionados con la tecnología bajo dos aspectos: a) la consideración de algunos contenidos con un enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) y b) la consideración de contenidos procedimentales. Estos contenidos se encuentran en el área de Conocimiento del medio natural.

¿Cuáles son las perspectivas futuras de la tecnología en el plan de estudios? El año 2002 se llevó a cabo un diagnóstico exhaustivo del sistema educativo catalán en la Conferencia Nacional de Educación. Uno de los objetivos de la conferencia era elaborar una propuesta de distribución de competencias básicas para la educación primaria y secundaria. En las conclusiones del debate se establecen para la dimensión de los Procesos Tecnológicos las siguientes tres competencias básicas generales:

1. **Conocer las razones de la posible peligrosidad de algunos productos químicos habituales en el hogar.**
2. Explicar con criterios científicos algunos de los cambios más destacables que tienen lugar en la naturaleza.
3. Conocer los elementos básicos de que se compone una máquina para captar la energía, para transformarla y para producir trabajo útil.

No es de esperar que estas competencias puedan involucrar cambios importantes en la consideración de la tecnología en la educación infantil y primaria. En estos niveles educativos, la tecnología es considerada solo en relación con las ciencias sociales y naturales.

1.2. Las TIC en el currículo

En las pautas del diseño curricular (1992) las TIC no aparecían como un área curricular, pero eran consideradas un " eje transversal". Hoy, las TIC se han convertido en instrumentos esenciales para la educación y su conocimiento es considerado una competencia básica, (quizás comparable a leer, escribir y calcular).

Las competencias básicas en TIC también son un resultado de la Conferencia Nacional de Educación. En la siguiente tabla se presentan las competencias establecidas para niños de 3 a 12 años, para conseguir la alfabetización Tecnológica:

a. Alfabetización tecnológica	
Infantil (3 a 6 años)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar el ratón para señalar y hacer clic 2. Iniciar / Cerrar el ordenador 3. Usar el teclado / tabla sensible 4. Imprimir haciendo clic en el icono de imprimir.
Ciclo inicial (6 – 7 años)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar los componentes básicos del entorno gráfico del ordenador 2. Abrir y cerrar una aplicación, crear un nuevo documento 3. Guardar y recuperar un documento, con ayuda del profesor/a
Ciclo medio (8 – 9 años)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar menús y controles avanzados (como los menús contextuales) 2. Usar el ordenador de forma segura y responsable 3. Identificar las diferencias entre el uso del disco duro y de disquetes 4. Guardar y recuperar un documento sin ayuda del profesor/a
Ciclo superior (10 – 11 años)	<ol style="list-style-type: none"> 2. Personalizar aspectos del sistema 3. Identificar diferentes tipos de ordenadores 4. Comprender la necesidad de hacer copias de seguridad y ser capaces de hacerlas 5. Reconocer las ventajas de trabajar en red local y de usar ficheros compartidos

2. La tecnología y las TIC en la formación de maestros de infantil y primaria.

La situación de la tecnología en la formación inicial de maestros no es diferente a la que tiene en la educación de infantil y primaria. La formación de maestros está organizada en 6 diplomaturas universitarias:

- ✍ Maestro de Educación Infantil: maestro generalista para niños de 3 a 6 años.
- ✍ Maestro de Educación Primaria: maestro generalista para niños de 6 a 12 años.
- ✍ Maestro de Lenguas extranjeras: maestro especializado en inglés o francés para niños de 6 a 12 años.
- ✍ Maestro de Educación Física: maestro especializado en la educación física para los niños de 6 a 12 años.
- ✍ Maestro de Educación Musical: maestro especializado en la educación musical para los niños de 6 a 12 años.
- ✍ Maestro de Educación Especial: maestro especializado en la educación de niños con necesidades especiales.

En todas estas diplomaturas, la educación tecnológica se centra en las TIC. En nuestra universidad, por ejemplo, estas diplomaturas tienen sólo una asignatura obligatoria de 4,5 créditos, "Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación" con contenidos explícitos de informática y recursos audiovisuales. No obstante se pueden encontrar algunos contenidos de

tecnología en asignaturas de didáctica de las ciencias experimentales y en algunas asignaturas optativas.

Por lo que respecta a la oferta actual de formación permanente en tecnología para maestros de infantil y primaria, ésta también enfocada en las TIC.

La Administración ofrece:

- ✍ Cursos de formación (primero y segundo nivel) en TIC en los centros públicos de preescolar, primaria y de educación secundaria.
- ✍ Apoyo específico a maestros de preescolar y primaria de los centros públicos para la integración de la informática
- ✍ Cursos de formación en los medios de comunicación audiovisuales en los centros públicos de preescolar y educación primaria.

3. La investigación en educación tecnológica

Si no tenemos en cuenta la investigación sobre las TIC en la educación, el panorama de la investigación sobre educación tecnológica en Cataluña es muy pobre. Esto es lógico por varias razones:

- ✍ El área de didáctica de la tecnología no existe actualmente en la universidad y la investigación es competencia de las universidades.
- ✍ Los departamentos de pedagogía de la universidad centran su investigación sobre educación tecnológica en informática y audiovisuales.
- ✍ Los departamentos de didáctica de las ciencias experimentales no consideran la educación tecnológica como una línea importante de investigación, teniendo en general el punto de vista de que la tecnología es ciencia aplicada.
- ✍ La administración y el modelo educativo general promueven sólo las TIC.

Solo hemos sido capaces de encontrar una tesis doctoral sobre las diferencias de interés en y de concepto de la tecnología entre chicas y chicos de educación secundaria obligatoria (Muñoz 1993).

En resumen, la autora considera que las diferencias entre los muchachos y muchachas que ha encontrado en Cataluña son similares a las de otros países y que estas diferencias son una consecuencia directa de los modelos sociales.

La autora explica el gran nivel de confusión que encuentra en el concepto de tecnología, porque esta materia no existía en el plan de estudios cuando la investigación se estaba llevando a cabo.

Para alcanzar la igualdad de actitudes entre los dos sexos, la autora está de acuerdo con Marc de Vries (1987) y Falco de Klerk Wolters (1989), quienes sostienen que las clases de educación tecnológica deben ser asequibles a las chicas y deben empezar en los primeros cursos.

La autora también considera que la educación tecnológica tiene que involucrar obviamente un concepto correcto de tecnología. Esto significa que la relación tecnología / sociedad y la relación tecnología / ser humano deben recibir una consideración especial en el currículo de tecnología.

La autora apunta también la influencia de las actitudes de los maestros/as en las actitudes de los estudiantes.

4. Algunas iniciativas para mejorar la educación tecnológica

Una vez más, en la educación preescolar y primaria sólo se aplican iniciativas para mejorar las TIC. En los últimos 15 años, las TIC han recibido la promoción especial de la administración catalana. Queremos destacar dos programas, el programa PIE que ha sido el motor para implementar la informática en las escuelas y el reciente Pla Estratègic, Catalunya en Xarxa (1999-2003) que dibujó las líneas de los programas actuales y de las intervenciones futuras para promover las TIC en la sociedad catalana.

Hay varias iniciativas de otras instituciones públicas o privadas para mejorar la educación de las TIC, como por ejemplo, el Proyecto Grim. Éste consiste en un proyecto de investigación y desarrollo que se inició en 1994 con el objetivo de introducir las tecnologías de la información y de la comunicación en el contexto educativo. La idea original era introducir ordenadores con

potentes dispositivos multimedia en las guarderías y evaluar los resultados desde varios puntos de vista. Creemos que es importante señalar que la mayoría de los maestros del proyecto GRIMM hacen una evaluación positiva de la influencia del **proyecto** en los alumnos.

5. Algunas consideraciones didácticas sobre la educación en ciencia y tecnología

Nuestro propósito principal aquí es presentar algunas aproximaciones didácticas que se utilizan en Cataluña en la educación científica y tecnológica, que puede ser una referencia para diseñar actividades para la enseñanza de la tecnología en la educación preescolar y primaria, y enfatizar algunas similitudes entre la educación científica y tecnológica para niños/as.

5.1. Metodologías didácticas en el área de educación Tecnológica

En la educación secundaria se usan algunas metodologías didácticas para enseñar tecnología, que derivan de los métodos de trabajo propios de los tecnólogos. Creemos que estas metodologías podrían ser consideradas como la base de criterios para la planificación de actividades de educación tecnológica para escuelas de primaria y preescolar.

- ✍ · El Método de Proyectos Tecnológicos (o Método de Proyectos simplemente)
- ✍ · El Estudio de Casos
- ✍ · El Análisis de Objetos

El Método de Proyectos es probablemente el más importante. Está basado en la percepción de que un problema tecnológico que necesita ser resuelto. Los pasos del método son los siguientes: Análisis de la situación y definición del problema; Investigación; Discusión de posibles soluciones; Planificación; Ejecución; Evaluación. A estos 6 pasos clásicos podemos agregar otro: Creación de nuevas situaciones

Algunas consideraciones pedagógicas sobre este método son:

- El énfasis se pone, en primer lugar, en el alumno/a considerado como responsable de su propio aprendizaje.
- El maestro está considerado como el guía de las posibilidades personales de los alumnos/as, y al mismo tiempo es el animador y el consejero en la realización del proyecto.
- La práctica de esta metodología de proyectos le permite al alumno formarse una imagen de lo que va a hacer que insta en él una necesidad de aprender. El proyecto que tiene que realizar será un elemento importante de motivación del estudiante y le abrirá una vía para su participación activa.
- La práctica de esta metodología hace que los alumnos adquieran el hábito de buscar respuestas y los lleva a aplicar todas sus habilidades intelectuales en la actividad.

El Estudio de Casos se usa para analizar episodios específicos de innovación tecnológica y la dinámica del cambio. Se usa a menudo en la segunda fase del Método de Proyectos para analizar situaciones similares a la que nos proponemos resolver y así obtener criterios para escoger la mejor solución. El punto de vista de este análisis global es claramente interdisciplinario.

El Análisis de Objetos consiste en una búsqueda sistemática de todos los aspectos y elementos que determinan un objeto o un sistema técnico. Aquí, en contraste con el Método de Proyectos, partimos de la solución final (el objeto o el sistema técnico) y buscamos todos los factores que influyeron en la determinación de esta solución concreta para la situación inicial problemática. Se trata pues de un proceso que va de lo concreto a lo abstracto y de lo específico a lo general. Se usa a menudo como un método asociado al Método de Proyectos. Didácticamente, tiene la ventaja que cuando analizamos el objeto desde todos los posibles puntos de vista, estamos convirtiendo la actividad en un eje interdisciplinario.

5.2. Consideraciones didácticas para una educación **científica temprana**

Desde una perspectiva histórica, creemos que el nivel actual de la educación científica de infantil y primaria en nuestro país no es bueno. Así lo demuestra el informe PISA 2000 cuando sitúa a España entre la 16 y 22 posición de un total de 32 países en el ranking de alfabetización científica.

Si tomamos el año 1990 como referencia, podemos ver que la educación tecnológica ha mejorado y tiene una tendencia positiva de progresión en la educación secundaria obligatoria. Sin embargo, no podemos decir lo mismo sobre las ciencias en la educación infantil y primaria. Nuestra sensación es que al principio de los años noventa la situación era más positiva, o había más entusiasmo por lo menos.

En 1990 el Museo de la Ciencia de Barcelona organizó el primer Seminario de Didáctica de la Ciencia con el nombre específico de *El "clik" científic de 3 a 7 anys*. Este seminario demostró que había muchos profesionales, desde la guardería hasta la universidad, interesados en la educación científica para niños.

A partir de entonces, las reflexiones didácticas de este seminario han inspirado muchas experiencias educativas con los niños de parvulario y primaria. Pensamos que las consideraciones didácticas de aquel seminario pueden ser también hoy una buena referencia para elaborar el concepto didáctico de una educación tecnológica temprana.

Los documentos de este seminario fueron publicados por la Fundació Caixa de Pensions (1990) y, considerado el objetivo de nuestro proyecto, queremos resaltar de ellos las siguientes reflexiones:

- Además de la educación expresiva, la guardería tiene que propiciar la educación cognoscitiva porque entre las edades de 3 a 6 años los niños experimentan la explosión del idioma y el arranque de las estrategias cognoscitivas principales. Es por tanto necesario proponer actividades de educación científica y técnica en las guarderías.
- El procedimiento didáctico más importante para una educación científica y técnica temprana es practicar " la investigación ", entendida como una manera de actuar que permite la construcción de una relación más íntima entre lo que el aprendiz está haciendo y lo que el aprendiz está pensando. El proceso de construcción de conocimiento puede entenderse como un ajuste continuo entre experiencia, pensamiento y lenguaje.
- Las relaciones interpersonales son esenciales para la alfabetización científica.
- Es necesario tener en cuenta el conocimiento y las competencias que ya han adquirido los niños de 3 años, porque éstas constituyen la base sobre la que se construirá la alfabetización científica.
- El maestro debe actuar como un mediador (de estímulos, de dirección, de apoyo) en la adquisición de conocimiento científico.
- Las actividades propuestas deben relacionarse con la vida de los niños fuera del aula.

En nuestra opinión hay muchos puntos de coincidencia entre esta manera de entender la educación científica y las metodologías didácticas de la educación tecnológica que hemos presentado anteriormente. Ambas deberían tenerse en cuenta en el diseño de actividades para la educación tecnológica en infantil y primaria.