

ANEXO 2.- SOBRE REPRESENTACIÓN GRÁFICA, TECNOLOXÍA, TICs E METODOLOXÍA

- *Introdución.*
 - *Sobre a representación gráfica.*
 - *Sobre a utilización das TIC para o ensino-aprendizaxe.*
- *A Expresión e exploración das ideas en Tecnoloxía.*
- *O Decreto da Educación Secundaria Obrigatoria en relación coa Expresión gráfica.*
- *O Deseño curricular de Tecnoloxías en relación coa Expresión gráfica.*

INTRODUCCIÓN

A presente investigación aborda actividades que permiten utilizar e aprender sobre a representación gráfica coa utilización dos recursos das Tecnoloxías da Información e da Comunicación no ensino da Tecnoloxía en Secundaria.

Non existen moitas investigacións relacionadas co estudo da tecnoloxía, como xa se mencionou anteriormente é unha materia relativamente nova en España, na que aínda nos movemos por intuicións en moitas ocasións.

- ***Sobre a representación gráfica***

Os estudos atopados sobre a representación gráfica se centran en aspectos artísticos, algunha tese sobre a representación gráfica en Bellas Artes (Lara Termino,) ou en estudos de didáctica das ciencias sobre representacións de funcións en Física ou Matemáticas (Monroy, Guidugli 2004, Lemke 2002, Reigosa 2010, Pozo 1999, Paivio 1986, Mayer 2001, González Astudillo). Non se atopan estudos relacionados coa representación gráfica a través da educación tecnolóxica.

Aínda que desde que apareceu o primeiro currículo dunha materia de educación tecnolóxica no ensino secundario español, a mediados dos anos 80, ata hoxe, figura entre os seus obxectivos o **desenvolvemento da capacidade de expresar ideas durante o proceso de deseño de solucións.**

Sen embargo, a experiencia acumulada durante todos estes anos mostra que, por unha desafortunada conxunción de factores e desacertos, este obxectivo non parece que sexa acadado suficientemente. Na práctica, os esforzos para desenvolver as capacidades expresivas están limitadas a unha introdución superficial e apresurada ao debuxo técnico normalizado.

Os obxectivos están redactados dun modo aberto e escasamente determinado, aínda que bastante homoxéneo. Algúns dos sucesivos **decretos e ordes que establecen os obxectivos do currículo din**, por exemplo:

- *“Expresar e comunicar as ideas e decisións adoptadas no transcurso de proxectos tecnolóxicos sinxelos, así como explorar a súa viabilidade e alcance, utilizando os recursos gráficos, a simboloxía e o vocabulario axeitados”* LOGSE (1990)
- *“Expresar e comunicar ideas e solucións técnicas e explorar a súa viabilidade empregando os recursos axeitados”* LOCE (2002)
- *“Expresar e comunicar ideas e solucións técnicas, así como explorar a súa viabilidade e alcance utilizando os medios tecnolóxicos, recursos gráficos, a simboloxía e o vocabulario axeitados”* LOE (2006)

A idea que permanece en todas estas redaccións é a intención de desenvolver no alumnado a capacidade de **expresar as súas ideas**, as ideas que se lles ocorren durante o proceso de resolución dun problema, **na forma máis apropiada**. Queremos que sexan capaces de transmitir a outras persoas solucións concibidas e facelo en termos correctos, cun vocabulario axeitado e utilizando os recursos idóneos. Tamén pretendemos que sexan capaces de explorar se as súas ideas son factibles na práctica e explorar os seus efectos e consecuencias.

- ***Sobre a utilización das TIC para o ensino-aprendizaxe***

Según Manuel Area Moreira (2005) **a educación debe implicar ao individuo na sociedade** que lle rodea:

- Educar, formar ou ensinar son accións que teñen, en última instancia, un mesmo fin: socializar aos individuos nun determinado contexto cultural e social.
- A cultura non é un feito biolóxico nin transmitido xeneticamente, senón que é un proceso que se constrúe e se adquire a través da interacción entre uns individuos e outros.
- Calquera proxecto de intervención sobre a sociedade e a cultura, como é todo proxecto educativo, necesita ter unha visión ampla que lle permita entender e integrar os marcos sociais, culturais, económicos e tecnolóxicos da sociedade na que se inserta.

Polo que comprende integrar ao alumnado no emprego didáctico das TICs, pero non de calquera forma, **a metodoloxía define o uso adecuado dos recursos TIC:**

- “o relevante non é incorporar a tecnoloxía ol aula, senón innovar e cambiar o método de ensino baixo o cal ten lugar a aprendizaxe do alumnado. O importante, en consecuencia, é dotar dun novo sentido e significado

pedagógico á educación que se imparte nas escolas, e no século XXI, entre outros cambios, require que se forme ao alumnado para que sexa capaz de comunicarse nos códigos e formas expresivas da cultura dixital e alfabetizalos no uso intelixente da información en múltiples contextos de uso (Area Moreira, 2005)”

- Os efectos pedagóxicos das TIC (Tecnoloxías da Información e Comunicación) non dependen das características da tecnoloxía utilizada, senón das tarefas que se demandan que realice o alumno coas mesmas, do entorno social e organizativo da clase, da estratexia metodolóxica implementada, e do tipo de interacción comunicativa que se establece entre alumnado e profesor ou profesora durante o proceso de aprendizaxe. É dicir, a calidade educativa non depende directamente da tecnoloxía empregada (sexa impresa, audiovisual ou informática), senón do método de ensino baixo o cal se integra o uso da tecnoloxía así como das actividades de aprendizaxe que realiza o alumnado con dichos recursos..

Volvendo á representación gráfica:

A realidade mostra como, na actualidade, o desenvolvemento da capacidade de expresarse graficamente é insuficiente: moitos dos alumnos-as de secundaria, aos 16 anos, seguen pintando de forma inmadura, con trazos inseguros. Non é comparable coa súa capacidade de expresión verbal que é moito máis potente (por que foi sistematicamente desenvolvida e traballada). Os rapaces e rapazas prefiren expresar as súas ideas verbalmente, acompañándose de xestos coas mans... moi lonxe das intencións declaradas nos currículos oficiais.

Con este escenario pódense propoñer varias cuestións a resolver:

- **Cómo desenvolver as capacidades de expresión gráfica?**
 - Deberá ser modificada a secuencia de actividades según varíe a madurez do alumnado?
 - Os recursos TIC proporcionan ferramentas máis útiles e inmediatas?
- **Cales son os recursos adecuados para expresar unha idea e explorar se a súa realización é viable?**
 - Pode un bocexo, trazado a lapis e a man sobre unha folla de papel, ser o mellor para expresar unha idea e discutila?
 - Será necesario un debuxo preciso, feito a escala, para comprobar cómo encaixan as distintas pezas que compoñen o obxeto e detectar posibles problemas con antelación?
 - Podería ser un modelo ou maqueta un bo modo de explorar as formas dun obxeto imaxinado e as súas propiedades espaciais?
- **Poderían ser as ferramentas informáticas unha solución para lograr avances máis significativos nas capacidades expresivas?**

Anexo 2.- Sobre representación gráfica, tecnoloxía, TICs e metodoloxía.

- A nova xeración (coñecidos como xeración google, nativos dixitais,...) podería desenvolver e mellorar a capacidade de expresarse graficamente a través dos entornos dixitais?
- **Qué utilidade ten a resolución metódica de problemas no contexto escolar?**
 - Por exemplo, que utilidade poden ter as normas de acotación dun plano, os trazados e as construcións xeométricas, as proxeccións e vistas en diédrico?
 - Afecta a organización no traballo e a capacidade de utilizar a representación gráfica ao desenvolvemento doutras competencias?

Resolver algunhas destas cuestións serve como inicio da presente investigación.

A EXPRESIÓN E EXPLORACIÓN DAS IDEAS EN TECNOLOXÍA

No Anexo 1 se xustifica a importancia da educación tecnolóxica, neste punto se trata a relación da representación gráfica coa tecnoloxía e como, a representación gráfica, se integra no deseño curricular actual.

Resumo do texto publicado polo Ministerio de Educación no que se explica detalladamente a metodoloxía propia para a Área de Tecnoloxía: (e a relación coa representación gráfica) (Ministerio de Educación, http://www.ite.educacion.es/profesores/secundaria/tecnologia/tecnologia_0002/)

“Un ámbito de actividades habitual en Tecnoloxía, sobre todo se se aplica ao seu aprendizaxe un modelo interactivo e participativo, é o da **expresión e exploración** de ideas. En todas as fases do proceso de resolución dun problema, o alumno-a ten múltiples ocasións para desenvolver actividades deste tipo: **expoñer e discutir ideas** e razoamentos con outros, **visualizar a forma e o aspecto das pezas u obxectos ideados**, indagar se a construción ou instalación pode ter algún problema, etc.

Durante a fase de **anteprojecto** (fase inicial de deseño, de previsión de recursos, anterior á execución dun proxecto), no deseño dun proxecto técnico, o alumno ou alumna rexistra observacións e toma notas, que máis tarde elaborará, tratando de delimitar e definir, as características que debería reunir o produto do seu proxecto (os produtos de esta fase poden ser tan dispares como **bocexos a lapis**, textos e anotacións escritas, **fotografías...**).

Na etapa de deseño e elaboración do **proxecto**, o alumno-a **concibe ideas e necesita plasmalas sobre o papel** cando xorden. Son, fundamentalmente, ideas acerca **da forma dun obxeto material**, de pezas articuladas que compoñen un mecanismo, **da disposición** mutua entre elementos dunha estrutura. Necesita fixar ideas, presentalas aos seus compañeiros, comparalas entre si, modificalas, melloralas e corrixir os defectos que as fagan inviables. Nesta etapa o vehículo para fixar ideas é, sobre todo, a expresión gráfica: **debuxos, bocexos a man alzada, borradores exploratorios, pouco elaborados, sen rematar moitas veces e cheos de anotacións.**

Da discusión das diversas ideas presentadas xorde da mellor selección. O produto final da fase de proxecto é **un conxunto de debuxos, máis limpos, claros e detallados con cotas y observacións**, listas de pezas e compoñentes, plans de operacións e instrucións de montaxe.

Tras avaliar a idoneidade do proxecto e os seus resultados, o alumno-a recolle e interpreta de novo datos e prepara un informe. Ao rematar, elabora a **Memoria do proxecto: un conxunto de debuxos, cálculos, datos e medidas obtidos en probas, plans de fabricación, fotografías, etc.**

En Tecnoloxía, a expresión e exploración de ideas utiliza fundamentalmente as linguaxes verbal, gráfico e matemático. Deles, **o debuxo é a linguaxe propia, consustancial coa actividade tecnolóxica”**.

O DECRETO DA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBRIGATORIA EN RELACIÓN COA EXPRESIÓN GRÁFICA

A LOE contempla o desenvolvemento da expresión gráfica coma linguaxe necesaria e así se recolle na súa redacción e no decreto que regula a Educación Secundaria Obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia.

(do Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia)

A finalidade da educación secundaria obrigatoria consiste en lograr que o alumnado adquira os elementos básicos da cultura, especialmente en aspectos humanístico, artístico, científico e tecnolóxico; desenvolver e consolidar hábitos de estudo e de traballo; preparalo para a súa incorporación a estudos posteriores e para a súa inserción laboral e formalo para o exercicio dos seus dereitos e obrigas na vida como cidadáns e cidadás.

Obxectivos da Educación Secundaria:

b) Desenvolver e consolidar hábitos de disciplina, estudo e traballo individual e en equipo como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas da aprendizaxe e como medio de desenvolvemento persoal.

e) Desenvolver destrezas básicas na utilización das fontes da información para, con sentido crítico, adquirir novos coñecementos. Adquirir unha preparación básica no campo das tecnoloxías, especialmente as da información e a comunicación.

f) Concibir o coñecemento científico como un saber integrado que se estrutura en distintas disciplinas, así como coñecer e aplicar os métodos para identificar os problemas nos diversos campos do coñecemento e da experiencia.

l) Apreciar a creación artística e comprender a linguaxe das distintas manifestacións artísticas, utilizando diversos medios de expresión e representación.

Sobre as COMPETENCIAS:

Competencias que debe desenvolver un mozo ou unha moza ao finalizar o ensino obrigatorio para poder lograr a súa realización persoal, exercer a cidadanía activa, incorporarse á vida adulta de xeito satisfactorio e ser capaz de desenvolver unha aprendizaxe permanente ao longo da vida.

Cada unha das competencias básicas alcanzaranse como consecuencia do traballo en varias materias.

o Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico.

É a habilidade para interactuar co mundo físico, tanto nos seus aspectos naturais como nos xerados pola acción humana, de tal modo que se posibilite a comprensión de sucesos, a predición de consecuencias e a actividade dirixida á mellora e preservación das condicións

de vida propia, das demais persoas e do resto dos seres vivos. En definitiva, incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente, con autonomía e iniciativa persoal, en ámbitos da vida e do coñecemento moi diversos (saúde, actividade produtiva, consumo, ciencia, procesos tecnolóxicos, etc.) e para interpretar o mundo, o que esixe a aplicación dos conceptos e principios básicos que permiten a análise dos fenómenos desde os diferentes campos de coñecemento científico involucrados.

Proporciona destrezas asociadas á planificación e ao manexo de solucións técnicas, seguindo criterios de economía e de eficacia, para satisfacer as necesidades da vida cotiá e do mundo laboral . Supón o desenvolvemento e a aplicación do pensamento científico-técnico para interpretar a información que se recibe e para predicir e tomar decisións con iniciativa e autonomía persoal.

-Tratamento da información e competencia dixital.

Consiste en dispoñer de habilidades para buscar, obter, procesar e comunicar información, e para transformala en coñecemento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde o acceso á información ata a súa transmisión en distintos soportes unha vez tratada, incluíndo a utilización das tecnoloxías da información e da comunicación como elemento esencial para informarse, aprender e comunicarse.

Require o dominio de linguaxes específicas básicas (textual, numérica, icónica, visual, gráfica e sonora) .Transformar a información en coñecemento esixe de destrezas de razoamento para

organizala, relacionala, analizala, sintetizala e facer inferencias e deducións de distinto nivel de complexidade; en definitiva, comprendela e integrala nos esquemas previos de coñecemento.

Significa comunicar a información e os coñecementos adquiridos empregando recursos expresivos que incorporen non só diferentes linguaxes e técnicas específicas, senón tamén as posibilidades que ofrecen as tecnoloxías da información e da comunicación.

A competencia dixital comporta facer uso habitual dos recursos tecnolóxicos dispoñibles para resolver problemas reais de modo eficiente. Ao mesmo tempo, posibilita avaliar e seleccionar novas fontes de información e innovacións tecnolóxicas a medida que van aparecendo, en función da súa utilidade para acometer tarefas ou obxectivos específicos

- **Competencia cultural e artística.**

Trátase dunha competencia que facilita tanto expresarse e comunicarse como percibir, comprender e enriquecerse con diferentes realidades do mundo da arte e da cultura. Require poñer en funcionamento a iniciativa, a imaxinación e a creatividade para expresarse, cómpre dispoñer de habilidades de cooperación para contribuír á consecución dun resultado final, e ter conciencia da importancia de apoiar e apreciar as iniciativas e contribucións alleas.

- **Competencia para aprender a aprender**

Aprender a aprender supón dispoñer de habilidades para iniciarse na aprendizaxe e ser capaz de continuar aprendendo de xeito cada vez máis eficaz e autónomo de acordo cos propios obxectivos e necesidades.

Comporta ter conciencia daquelas capacidades que entran en xogo na aprendizaxe, como a atención, a concentración, a memoria, a comprensión e a expresión lingüística ou a motivación de logro, entre outras, e obter un rendemento máximo e personalizado delas coa axuda de distintas estratexias e técnicas: de estudo, de observación e rexistro sistemático de feitos e de relacións, de traballo cooperativo e por proxectos, de resolución de problemas, de planificación e de organización de actividades e tempos de forma efectiva, ou do coñecemento sobre os diferentes recursos e fontes para a recolla, selección e tratamento da información, incluídos os recursos tecnolóxicos.

- **Autonomía e iniciativa persoal.**

A autonomía e a iniciativa persoal supoñen ser capaz de imaxinar, emprender, desenvolver e avaliar accións ou proxectos individuais ou colectivos con creatividade, confianza, responsabilidade e sentido crítico.

O DESEÑO CURRICULAR DE TECNOLOXÍAS EN RELACIÓN COA EXPRESIÓN GRÁFICA

Sobre o CURRÍCULO de TECNOLOXÍAS

No currículo específico de Tecnoloxía se contempla o desenvolvemento de linguaxe gráfica, recollido en....

- **OBXECTIVOS relacionados coa expresión gráfica:**

- o 5. Expresar e comunicar ideas e solucións técnicas, así como explorar a súa viabilidade e alcance utilizando os medios tecnolóxicos, os **recursos gráficos, a simboloxía** e o vocabulario axeitados.

- 6. Adoptar actitudes favorables á resolución de problemas técnicos, desenvolvendo interese e curiosidade cara á actividade tecnolóxica, analizando e valorando criticamente a investigación e o desenvolvemento tecnolóxico e a súa influencia na sociedade, no ambiente, na saúde e na calidade de vida das persoas.

- Criterios de avaliación relacionados coa expresión gráfica.

- 5. Representar mediante vistas e perspectivas obxectos e sistemas técnicos sinxelos, aplicando criterios de normalización.

Trátase de valorar a capacidade dos alumnos e das alumnas para representar obxectos e sistemas técnicos en proxección diédrica -alzado, planta e perfil, así como, a obtención da súa perspectiva-, como ferramenta no desenvolvemento de proxectos técnicos. Preténdese avaliar a adquisición de destrezas para a súa realización tanto a man alzada, como mediante instrumentos de debuxo e aplicacións de deseño gráfico por ordenador. Para iso deberán seguirse os criterios normalizados de acoutamento e escala.

- 6. Elaborar, almacenar e recuperar documentos en soporte electrónico que incorporen información textual e gráfica.

Preténdense avaliar as habilidades básicas para a realización de documentos que integren información textual, imaxes e gráficos utilizando, por exemplo, follas de cálculo e procesadores de texto. Para logralo aplicaranse os procedementos e funcionalidades propias de cada aplicación para obter documentos progresivamente máis complexos e de maior perfección en canto á estruturación e presentación, almacenándoos en soportes físicos locais e remotos.