

ANEXO 5.- AVALIACIÓN DE RESULTADOS

- *Evolución da Expresión gráfica.*
- *Evolución da Competencia dixital.*
- *Relación entre variables:*
 - *Fases do proxecto e evolución da expresión gráfica.*
 - *A utilización de recursos dixitais e a capacidade de expresión gráfica*
 - *A expresión gráfica e a expresión verbal*

AVALIACIÓN DE RESULTADOS

Analizadas as actividades seleccionadas, e tratados os datos obtéñense informacións relativas á evolución das competencias, de expresión gráfica e dixital, no proceso de ensino-aprendizaxe, coa secuencia proposta.

Posteriormente se analizan as relacións entre as variables.

EVOLUCIÓN DA EXPRESIÓN GRÁFICA

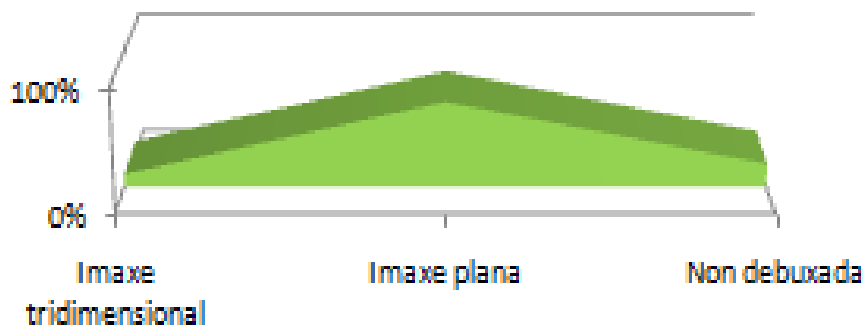
Foron analizadas representacións gráficas previas, durante e tras a construción. As representacións gráficas aumentaban o grao de dificultade a medida que se avanzaba no proxecto.

- **REPRESENTACIÓN PREVIA:**

A representación requirida non ten limitacións, buscando que o alumnado exprese libremente a idea que ten sobre o que quere construír.

- Na primeira actividade de representación previa á construción, un 70% dos, e das, estudantes debuxan, representan o que queren construír, pero representan unha imaxe plana, bidimensional.
- Só un 11% do alumnado ten madurez para facer unha representación tridimensional.
- Pero sobre os que non debuxan (tan só un 19%) o que van construír: podemos pensar dúas posibilidades, ou pode deberse a non ter decidido o que queren facer ou a problemas coa expresión gráfica.
- Polo que podemos dicir que máis de 89% (70+19) do alumnado teñen deficiencias no emprego da expresión gráfica, non saben expresar unha figura que queren construír, de forma clara como para que os seus compañeiros e compañeiras de grupo poidan imaxinala (e construíla).

Debuxo inicial



a1	Imaxe tridimensional	5	11%
a2	Imaxe plana	33	70%
a3	Non debuxada	9	19%

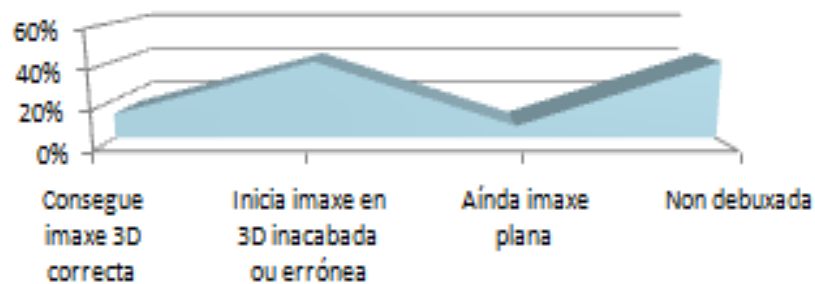
Resultados da actividade de debuxo inicial.

- **REPRESENTACIÓN DURANTE O PROCESO DE CONSTRUCCIÓN:**

Durante o proceso de construción se instrúe ao alumnado nas normas básicas de presentación e representación gráfica con actividades-exemplo (escalas, acotacións...), e se lle pide que as aplique na súa nova representación.

- Iniciadas as actividades de construción, nas que alumnos e alumnas miden, dimensionan, calculan, cortan, montan...os e as estudantes empezan a crear unha imaxe tridimensional, un 13% conseguen unha imaxe correcta, correspondente á realidade que están a construír, e un 40% inicia unha imaxe tridimensional que deixa acabada ou é errónea.
- Un 40% dos alumnos e alumnas aínda non son capaces de representar o que están a construír : podería haber un conflito entre o que ven e o que queredrían debuxar, recoñecen que o seu proxecto non vai ser como o debuxaron anteriormente...pero aínda non son capaces de expresalo gráficamente.

Durante a construción



B. Representación gráfica durante a construción,

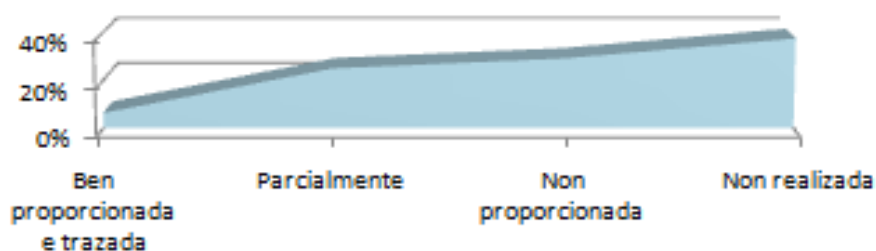
b1	Consegue imaxe 3D correcta	6	13%
b2	Inicia imaxe en 3D inacabada ou errónea	19	40%
b3	Aínda imaxe plana	3	6%
b4	Non debuxada	19	40%

Resultados actividade de debuxo durante a construción.

Nas actividades de representación realizadas durante a construción foron valoradas a proporcionalidade e a calidade da perspectiva representadas.

- **SOBRE A PROPORCIÓN:** o alumnado representa sobre un proxecto que está en fase de construción, no que están a traballar dimensionando pezas, cortando, pegando, montando,...pero que aínda non está rematado, polo que non todo o alumnado ten claro como é a imaxe final do que están a construír (ou o teñen claro pero aínda non saben representalo...) :
 - As representacións gráficas presentadas non son proporcionadas coa realidade do proxecto na gran parte dos casos (26 das 29 representacións realizadas) e aínda moitos e moitas estudantes non son quen de iniciar a representación, o 38%.

Proporción durante a construción

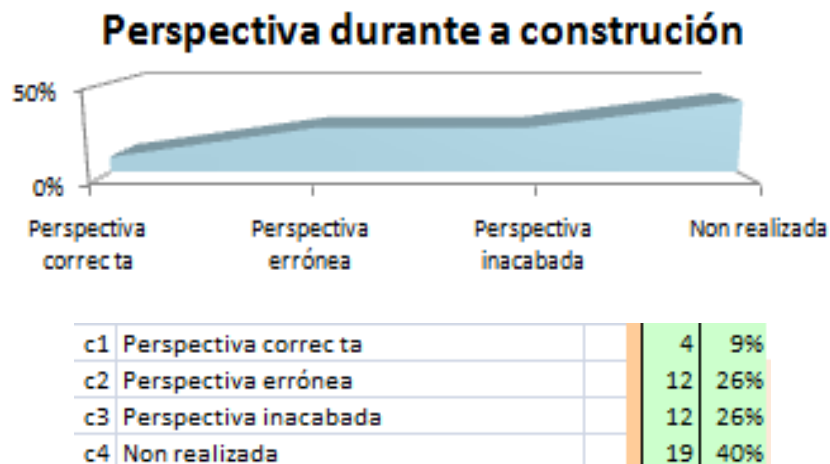


Imaxe proporcionada coa realidade e ben trazada			
b5	Ben proporcionada e trazada	3	6%
b6	Parcialmente	12	26%
b7	Non proporcionada	14	30%
b8	Non realizada	18	38%

Resultados sobre proporción nas actividades realizadas durante a construción.

• **SOBRE A PERSPECTIVA:**

- As perspectivas ben trazadas durante a construción son moi poucas, só un 9%, incluso menos que antes de construír.
- Un 52% do alumnado empeza a representar en tres dimensións aínda que non rematen (26%) ou que representen en forma errónea (26%) o que significa un avance sobre a actividade inicial: o alumnado, nun 61% (26+26+9) é consciente de que debe representar unha figura en tres dimensións para que sexa expresiva, para que os seus compañeiros e compañeiras poidan entendela.



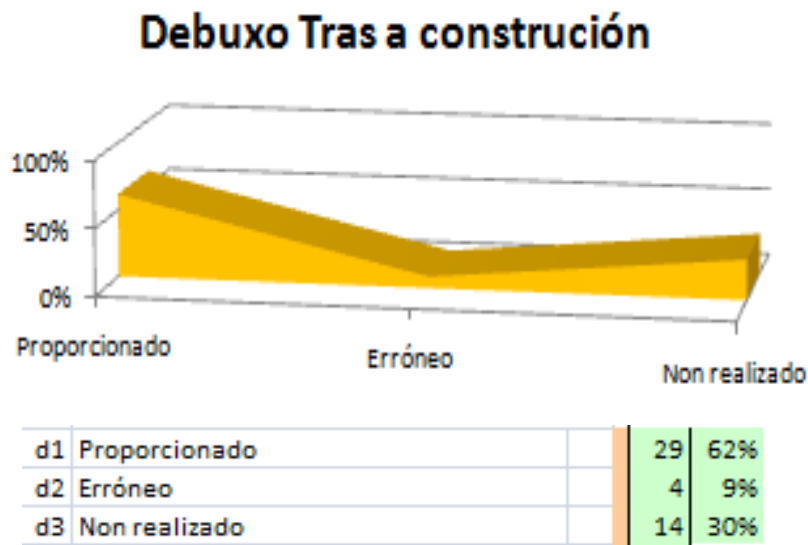
Resultados actividade de perspectiva durante a construción.

• **REPRESENTACIÓN POSTERIOR Á CONSTRUCIÓN:**

Chegados a esta altura do proxecto coas pontes construídas, o sexa o alumnado xa debe ter a imaxe perfectamente definida.

Por outra banda o alumnado xa ten realizadas actividades de representación empregando escalas e cotas, polo que se lle pode pedir dar un paso máis: representar as proxeccións diédricas (o sexa tres vistas: planta, alzado e perfil) acotadas (con información das medidas reais) e a escala (en proporción coa realidade).

- A representación gráfica final requirida supón entender a figura construída, trátase das proxeccións diédricas, as vistas, representación de maior complexidade que as requiridas anteriormente. Sen embargo un 62% do alumnado é capaz de realizalo correctamente, proporcionado e con correspondencias entre proxeccións, con cotas e conforme a normativa. Un 9% realizan a actividade parcialmente. Significa que un 71% do alumnado coñece e é capaz de expresar, en maior ou menor medida unha figura tridimensional dotándoa da información necesaria para comprendela e poder construíla (se fose o caso).
- Un 30 % do alumnado non representa aínda, menos que durante a construción, (difícil saber se a estas alturas do curso este sector do alumnado, que ten problemas noutras materias, da o curso por perdido ou se ten problemas coa reais coa representación).



Resultados da actividade de debuxo tras a construción.

CONCLUSIÓN: EVOLUCIÓN DA EXPRESIÓN GRÁFICA

Comparando os resultados obtidos nas actividades de representación analizadas pódense observar cambios nas tendencias:

- As actividades de construción contribúen a abstraer a imaxe a representar. Manipular pezas, medir, montar...son actividades que obrigan a os, e as, estudantes a tomar contacto coa figura a representar.

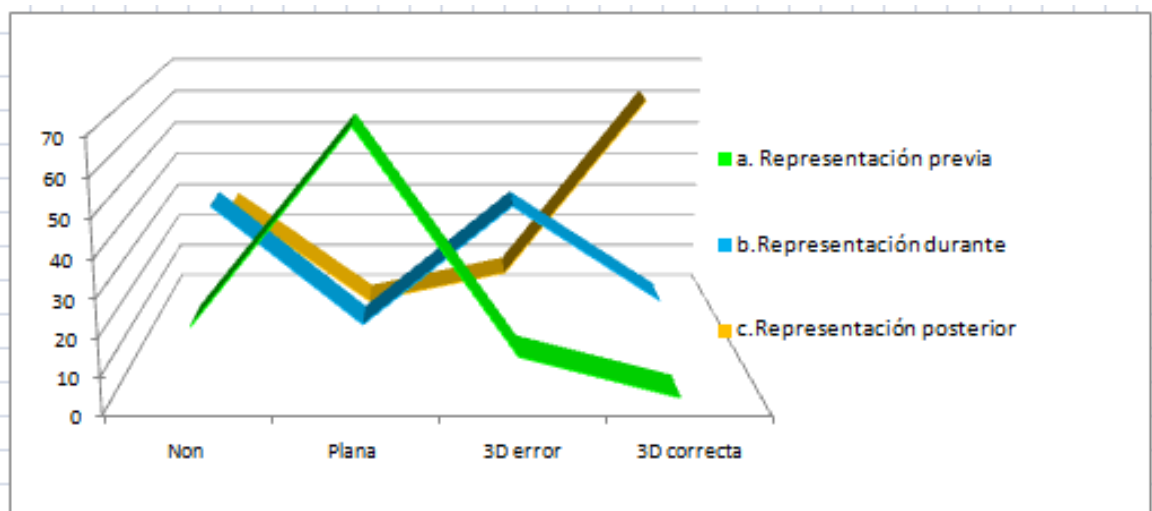
- A abstracción do proxecto construído permite realizar representacións complexas, as vistas ou proxeccións diédricas, sen dificultade. Mentres que, como actividade previa, o mesmo grupo de alumnado non era capaz de expresar gráficamente o que quería construír.

Algúns alumnos comentaron, mentres observaban as vistas “tería sido máis doado construír despois de facer este debuxo” sen ser conscientes de todo o proceso que os levou a representar e interpretar correctamente, non haberían sido capaces de representar as vistas previamente, como non foron capaces de debuxar unha figura tridimensional para definir o que querían construír.

- A secuencia de actividades, alternando actividades de construción e actividades de representación (empregando recursos TIC) foi positiva para o desenvolvemento da expresión gráfica.

EVOLUCIÓN DA CAPACIDADE DE REPRESENTACIÓN

	Non	Plana	3D err	3D correcta
a. Representación previa	19	70	11	0
b. Representación durante	40	6	40	13
c. Representación posterior	30	0	9	62



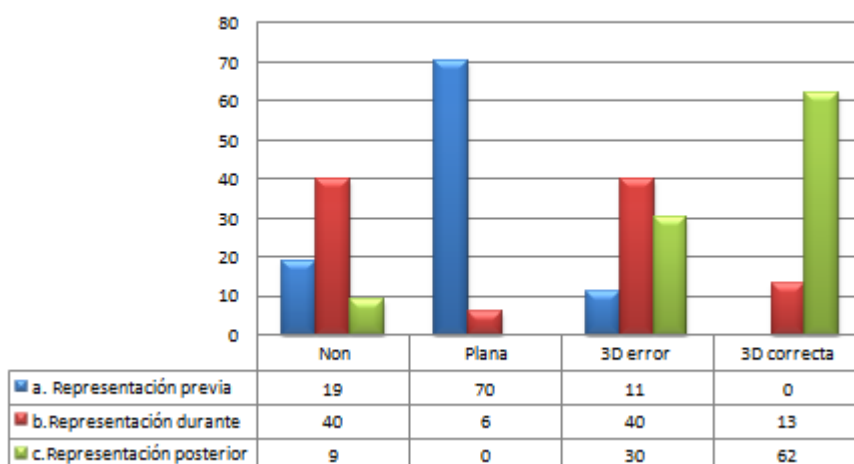
Gráfica comparativa da evolución da representación gráfica a través das fases do proxecto.

As gráficas reflicten como mellora a representación gráfica ao longo do proxecto, evolucionando dunha maioría de representacións planas na fase previa (70%) a unha maioría de representacións tridimensionais (71%) tras o desenvolvemento das actividades de construción .

Antes da construción ningún alumno-a realizaba unha representación en 3D correcta, tras a construción un 71% do alumnado consegue ou inicia unha boa representación tridimensional adaptada á normativa e completa coa información técnica necesaria para expresar as características do proxecto.

A representación mellora durante o proceso de construción, antes de rematar o proxecto o alumnado inicia a representación en 3D, pero non ten definida a imaxe que debe realizar, por iso nese momento aumenta a porcentaxe de alumnado que inicia, ou representa, en 3D ata o 53% (40+13%). Sen embargo o resultado é moito máis positivo despois de rematar a construción, aínda que a actividade de representación pedida é moito máis complexa.

CAPACIDADE DE REPRESENTACIÓN



Gráfica comparativa da evolución da capacidade de representación a través das fases do proxecto (en porcentaxes).

Na gráfica se pode observar como na fase posterior, tras a construción, ningún alumno-a representa empregando imaxes bidimensionais, un 92% do alumnado representa xa en 3D. E diminúe o número de alumnos-as que non realizan a actividade (9% na representación posterior fronte a 19% na representación previa), tan só alumnado que ten dificultades de aprendizaxe non chega a realizar a actividade final.

Hai unha porcentaxe de alumnado, 46%, que non representou correctamente, ou non en 3D, durante o proceso de construción (40 % non representan e 6% realizan unha representación plana) que evoluciona moi favorablemente ata só un 9% que non representan na fase posterior á construción.

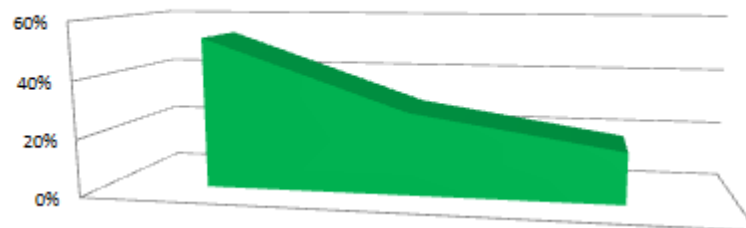
EVOLUCIÓN DA COMPETENCIA DIXITAL

As actividades analizadas de emprego de recursos dixitais para a representación gráfica foron aumentando en dificultade a medida que avanzaba o proxecto de construción.

- RECURSO EMPREGADO NA FASE PREVIA:

O primeiro recurso empregado (Paint) foi un programa coñecido pola maioría, có obxectivo de que neste punto o pouco probable descoñecemento do recurso non fose limitación da capacidade de expresión.

Recurso básico: Paint



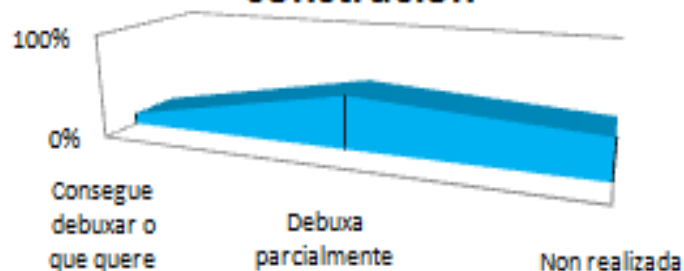
Destreza empregando Paint			
a3	Utiliza as ferramentas de debuxo	24	53%
a4	Debuxa precariamente	13	29%
a5	Non debuxa	8	18%

Resultados da actividade de utilización do recurso básico: Paint para a expresión gráfica.

- A maioría do alumnado é capaz de debuxar o que quere, independentemente de que iso sexa o que debería debuxar para que os seus compañeiros-as entendan a súa idea de cómo vai ser a ponte a construír , un 53% domina o recurso dixital e un 29% o empregan precariamente (non dominan todas as utilidades do programa pero saben empregar as ferramentas básicas).

- RECURSO EMPREGADO DURANTE A CONSTRUCIÓN:

Inicio a Openoffice durante construción



Destreza empregando Openoffice			
b9	Consegue debuxar o que quere	5	11%
b10	Debuxa parcialmente	24	51%
b11	Non realizada	18	38%

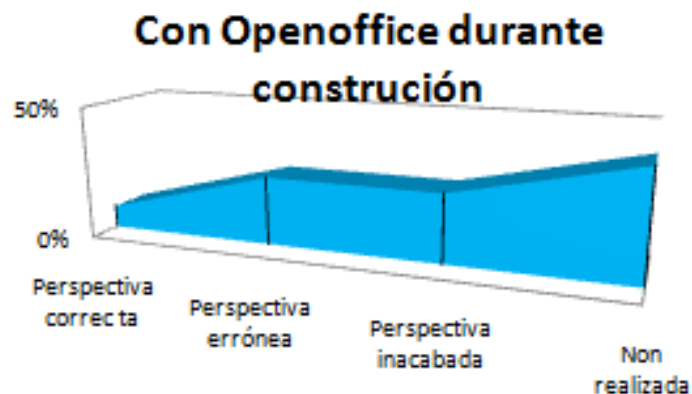
Resultados da actividade de utilización de Openoffice para a expresión gráfica.

O alumnado comezou as actividades propias do proxecto previas á construción (dimensionado de pezas, cálculo de necesidade de materiais, etc) e se iniciou na utilización dun programa novo para todos eles e elas. Có programa se realizaron actividades de proba adaptadas á normativa de representación.

Xa coñecido o programa e as normas máis básicas para representar gráficamente o alumnado comeza a utilizar como recurso dixital o Openoffice Writer, aproveitando as ferramentas de debuxo (para 3D, ferramentas de edición...) que non ten Paint.

A dificultade do programa e a dificultade da representación van parellas para todos-as.

Nas primeiras actividades con Openoffice un 11% do alumnado consegue facer as representacións que quere, e un 51% debuxan con limitacións . Enténdase que non estamos a comentar se a representación é axustada á realidade do proxecto, senón que estea axustada a imaxe que cren que deben debuxar, o sexa non se valora a calidade da representación, se valora á capacidade de utilización do programa para representar.

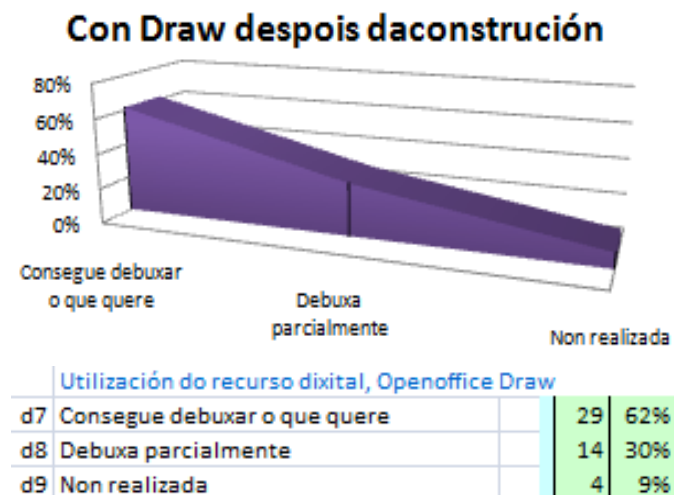


C. Perspectiva durante a construción.

Presentación final			
c1	Perspectiva correcta	4	9%
c2	Perspectiva errónea	12	26%
c3	Perspectiva inacabada	12	26%
c4	Non realizada	19	40%

Resultados da actividade de representación da perspectiva con Openoffice durante a construción.

- Non se conseguen boas representacións durante a construción, tan só un 9% realizan a perspectiva correcta, pero o recurso é empregado por un 62% (26% + 26% + 9%) do alumnado . O recurso non parece ser a limitación para conseguir unha boa representación. Polo contrario, permítelle aos alumnos-as repetir trazos, corrixir, refacer, editar, borrar con moita facilidade e sen vergonza pois se enfrontan ao ordenador individualmente, tan só envían o seu traballo ao remate da sesión ao profesorado, sen que nel diga cantas veces erraron (aínda que o profesorado estaba presente na clase observando, resolvendo dúbidas e axudando).
- **RECURSO EMPREGADO TRAS A CONSTRUCCIÓN:**
O recurso Openoffice Draw empregado é software específico de debuxo (a diferenza có Writer empregado na actividade anterior), máis complexo, como máis complexa é a actividade de representación das proxeccións diédricas.



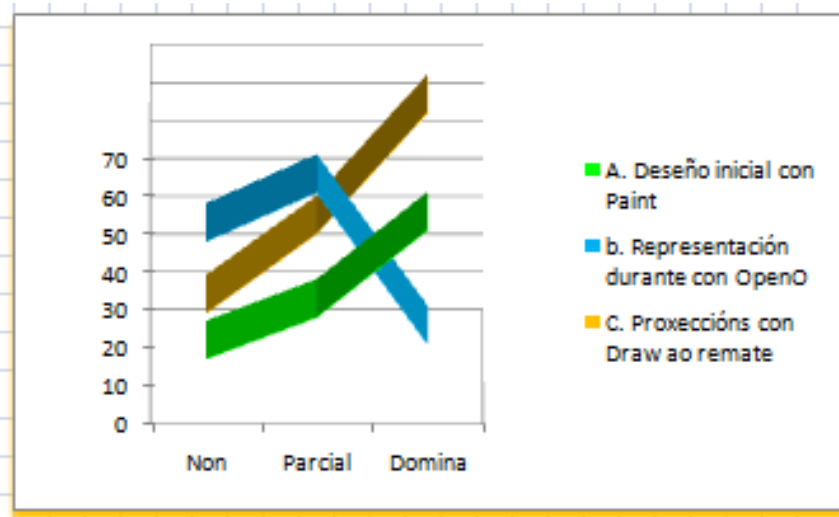
Resultados da actividade de representación con Draw tras a construción.

- Un 92% (62% + 30%) do alumnado utiliza o recurso, e un 62% o domina, pode debuxar o que quere. Parece que a madurez adquirida coas actividades de construción na abstracción das figuras pode influír na expresión gráfica e na utilización satisfactoria do recurso dixital. Unha comprensión clara do que necesitan, do que queren, debuxar (derivada das actividades de construción) e o emprego dun recurso axeitado fai a actividade final moi doada para a maior parte do alumnado.

CONCLUSIÓN: EVOLUCIÓN DA COMPETENCIA DIXITAL

A observación dos datos de utilización dos recursos reflicte como, a medida que avanza o proxecto, a pesar do aumento do grao de dificultade aplicado, as competencias dixitais do alumnado evolucionan favorablemente. Pois, na última fase do proxecto, un 92% do alumnado utiliza con seguridade o recurso máis complexo fronte a un 79% que utilizaba o recurso básico e un 62% que empregaba o recurso TIC durante a construción.

EVOLUCIÓN NA UTILIZACIÓN DO RECURSO	Non	Parcial	Domina
A. Deseño inicial con Paint	17	28	51
b. Representación durante con OpenO	38	51	11
C. Proxeccións con Draw ao remate	9	30	62



Gráficas comparativas da evolución da expresión gráfica có emprego dos recursos TIC.

O primeiro programa, recurso TIC, empregado era xa coñecido polo alumnado. Escollido para que o alumnado puidera representar o que desexara, (un 51% do alumnado o dominaba, un 28% coñecía como empregalo), en total un 79% do alumnado manexaba o recurso. Nas seguintes actividades foron empregados programas novos para todos-as.

No emprego do segundo recurso, Openoffice, novo para case todos-as, se xuntaron varias complicacións: o programa era novo, a construción non estaba rematada e a imaxe que tiñan que representar (perspectiva aplicando a normativa, a escala, con medidas) aínda non estaba clara na súa mente. Polo que o dominio do recurso foi influído negativamente polo momento do proxecto no que se emprega, sendo esta a súa primeira representación tridimensional. Só un 11% do alumnado chega a dominar

o recurso (e a representación), un 51% o utiliza parcialmente, en total un 62% do alumnado utiliza o recurso, menos que na primeira actividade.

O terceiro recurso dixital, o Openoffice Draw, é un programa específico de debuxo con máis dificultade, e sen embargo resultou o seu emprego moito máis exitoso que o anterior. Empregado ao remate da construción o alumnado tiña máis clara a imaxe do que quería representar e, aínda que o nivel de esixencia do tipo de representación era maior (proxeccións diédricas acotadas e normalizadas) a actividade foi máis exitosa: un 62% do alumnado domina o recurso, e o 30% o utiliza parcialmente, en total un 92% do alumnado representa empregando o recurso dixital.

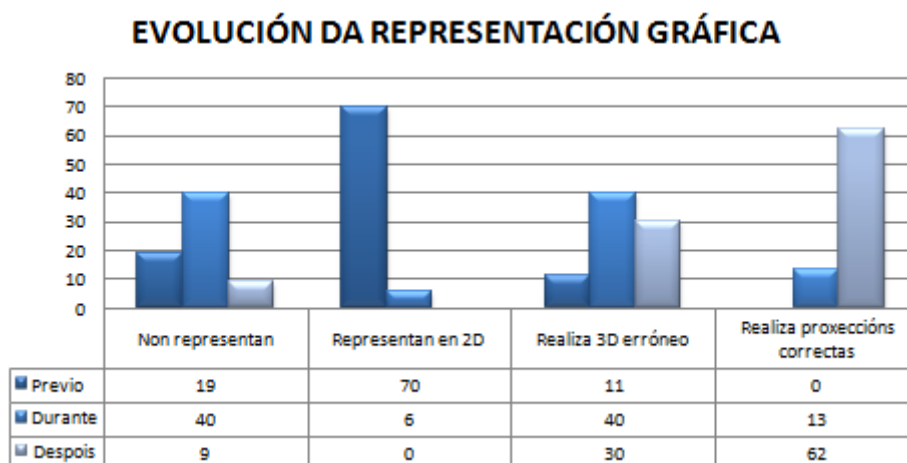
A secuencia de actividades , alternando utilización de novos recursos TIC, novo software, con actividades de construción propias dun proxecto, favoreceron a adquisición de competencias dixitais: a alumnado foi quen de utilizar eficazmente programas que descoñecía, cun desenvolvemento paralelo da súa capacidade de representación.

RELACIÓN ENTRE VARIABLES

Se aprecian relacións entre:

- as fases do proxecto e a evolución da expresión gráfica,
- a utilización de recursos dixitais e a capacidade de expresión gráfica,
- a expresión gráfica e a expresión verbal.

FASES DO PROXECTO E EVOLUCIÓN DA EXPRESIÓN GRÁFICA



Gráficas comparativas da evolución da representación gráfica a través das fases do proxecto

Se pode observar a evolución da representación gráfica en diferentes fases do proxecto, o sexa, en relación coas actividades de construción.

A representación previa á construción é unha imaxe bidimensional nun 70% dos casos, tan só un 11% do alumnado inicia unha representación tridimensional. Nesta primeira actividade empregan un recurso coñecido e non hai ningún tipo de norma sobre como afrontar a representación, por iso aínda que representen non é correctamente en moitos dos casos.

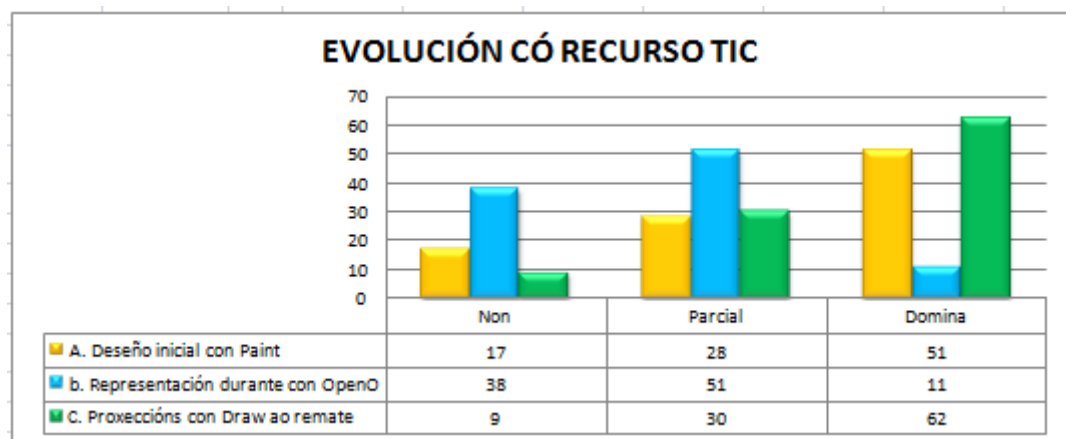
Durante o proceso de construción aumenta a porcentaxe de alumnado que non afronta á actividade (non saben por onde empezar...) porque xa hai un proxecto en marcha, xa non se trata dunha imaxe libre, ten que adecuarse ao que están construíndo e debe axustarse a unhas normas coñecidas por todos/as. Sen embargo xa un 40% aborda a representación tridimensional, e un 13% consegue unha boa representación tridimensional.

Despois de construír a representación gráfica é moito máis madura, un 62% do alumnado consegue facer as proxeccións diédricas correctamente e un 30% as inicia. A porcentaxe é moi positiva, dada a dificultde da actividade, supón que un 92% do alumnado sabe representar en 3D. A porcentaxe de alumnado que non realiza a actividade non é alto, corresponde a un sector de alumnado con problemas de aprendizaxe.

Demuestra que as actividades manipulativas, os cálculos, reflexións e discusións propias do proceso de construción axudan a madurar a imaxe do obxecto (ou sistema) construído.

- A expresión gráfica mellora tras as actividades de construción do proxecto.

A UTILIZACIÓN DE RECURSOS DIXITAIS E A CAPACIDADE DE EXPRESIÓN GRÁFICA

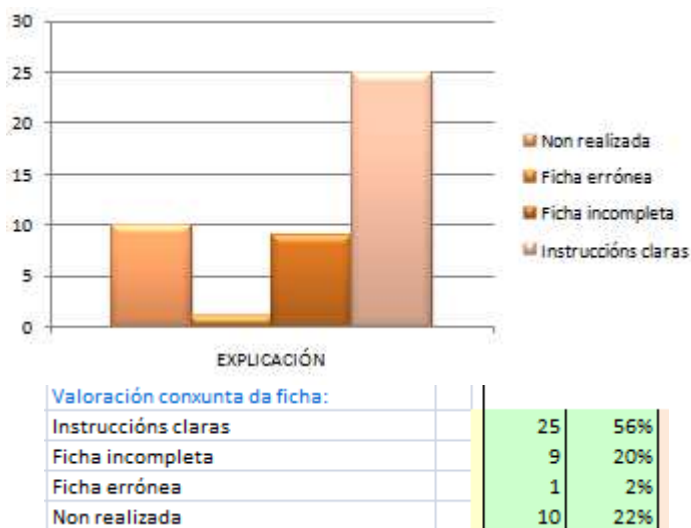


Gráficas comparativas da evolución da representación gráfica relacionada cós recursos TIC.

- ☑ A utilización de recursos dixitais mellora a expresión gráfica, permite que os alumnos e alumnas rectifiquen os seus erros, que dupliquen imaxes... en menos tempo que se debuxaran a man. Por outra parte, o dominio nos recursos dixitais vai parello coa evolución da expresión gráfica, a necesidade de expresarse axuda a investigar no uso do recurso.

A EXPRESIÓN GRÁFICA E A EXPRESIÓN VERBAL

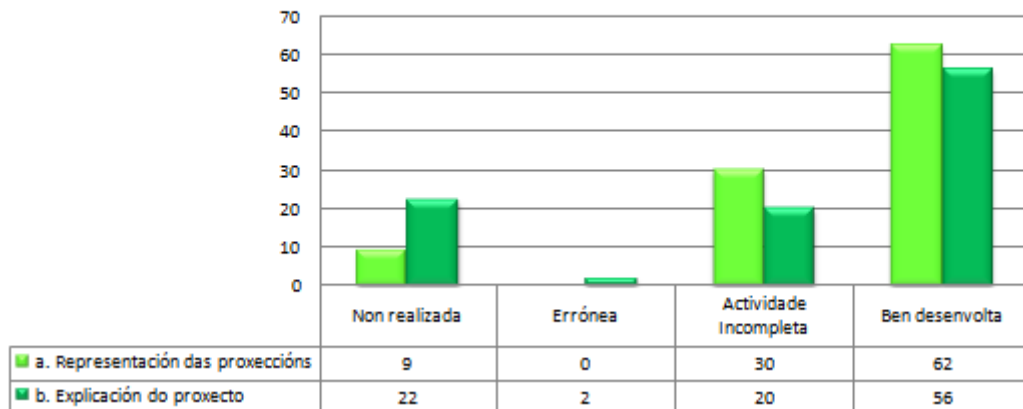
- ☑ A expresión gráfica e verbal van unidas e melloran na última fase do proxecto. A comprensión das figuras a representar, a abstracción a través da manipulación ...son mellores tras as actividades de construción.



Resultados da actividade de descrición do proceso de construción na ficha técnica final, na última fase do proxecto.

Os datos obtidos compre comparalos cós datos referidos á representación gráfica para analizalos.

RELACIÓN ENTRE FORMAS DE EXPRESIÓN: GRÁFICA/ESCRITA



Resultados do análise da relación entre representación gráfica e expresión verbal (en porcentaxes).

Observando a gráfica se pode comprobar que do 62% do alumnado que representou correctamente as proxeccións (nivel máis alto de dificultade na representación gráfica) o 56% fixeron unha boa descrición do proceso de construción, o que significa que un 6% (62 menos 56%) non completaron a descrición (omitiron algún punto ou detalle da descrición).

O 32% do alumnado non remataron a actividade deas proxeccións, das cifras se deduce que este alumnado non completou a descrición do proxecto ou non a fixo. Do 20 % que non completaron a explicación, unha parte, o 6% do total do alumnado debuxaron correctamente e un 14% deixaron as proxeccións incompletas.

Quere dicir que o 16% do alumnado que non completou a actividade de vistas nin a descrición, unha parte fixo unha descrición errónea e outra parte non a fixo.

Parece indicar que a capacidade de expresión gráfica e a capacidade de expresión verbal van unidas (xunto coa comprensión de todo o proceso de construción), e que sorprendentemente (porque a expresión verbal debería estar moito máis evolucionada) unha boa expresión gráfica (62%) é conseguida en maior porcentaxe do alumnado que unha boa expresión verbal (56%).