

PENSAMIENTO FUTURO PARA FACER FRONTE ÁS PANDEMIAS NA AULA DE CIENCIAS

MARTÍNEZ PENA, INÉS; PUIG, BLANCA

*Grupo Roda. Departamento de Didácticas Aplicadas,
Universidade de Santiago de Compostela*

Resumo

As habilidades relacionadas co pensamento futuro resultan fundamentais para afrontar diversos retos socio-científicos de xeito consciente e responsable. Este tipo de pensamento debe orientarse cara a acción socio-científica, é dicir, debe servir para que o alumando tome decisións individuais e colectivas en relación con diversos retos socio-científicos. Por tanto, trátase dun aspecto que debe ser traballado nas aulas de ciencias de Educación Secundaria como parte da formación integral do alumnado. A pandemia de COVID-19 constitúe un contexto real e próximo ó alumnado ideal para o desenvolvemento do pensamento futuro. Neste traballo analizamos o tipo de pensamento temporal que posúe un grupo de estudantes de Bioloxía de 3º de Educación Secundaria en relación coa pandemia de COVID-19. Os resultados indican que a metade dos estudantes posúen evidencias de pensamento retrospectivo e presente en diversos graos de desenvolvemento. Ademais, a maioría dos estudantes mostraron pensamento prospectivo ou futuro. Análise global do tipo de pensamento (retrospectivo + prospectivo) evidenciou que a metade dos estudantes posúen só un tipo de pensamento temporal (retrospectivo ou prospectivo), mentres que unha minoría mostrou pensamento temporal completo. Estes resultados evidencian a necesidade de traballar o pensamento temporal e, especificamente, o pensamento futuro en relación con cuestións biolóxicas complexas.

Palabras clave: COVID-19; Pensamento temporal; Pensamento futuro; Ensino de Bioloxía.

1. Introducción

O pensamento temporal implica a capacidade de analizar criticamente un problema, como as cuestións socio-científicas, considerando a súa evolución temporal pasada, presente e futura. Por tanto, o estado actual dunha cuestión socio-científica é o resultados de eventos e interaccións que ocorreron no pasado. Analogamente, o estado futuro desa cuestión socio-científica será o resultado de eventos e interaccións que están a ocorrer actualmente. Consecuentemente, dentro do pensamento temporal podemos diferenciar entre pensamento retrospectivo e presente, e pensamento prospectivo ou futuro.

Pensamento futuro (PF)

O pensamento prospectivo ou futuro (PF) pode definirse como a habilidade de concibir a existencia de diversos períodos de tempo, analizar unha determinada cuestión ou problemática ó longo do tempo e propoñer escenarios futuros, a partir desa análise temporal (Vidergor et al., 2019). Os aspectos fundamentais para desenrolar o PF son a comprensión da situación actual, identificación e análise de tendencias, identificación dos factores responsables desas tendencias e a exploración de diversos escenarios futuros (Jones et al., 2012). Consecuentemente, o PF resulta esencial para poder realizar unha abordaxe crítica de cuestións biolóxicas ou de calquera outro reto de carácter socio-científico.

O PF non só se atopa asociado ós cambios sociais, senón que tamén está inherentemente ligado ás ciencias experimentais e por tanto, ó seu ensino no ámbito escolar (Levrini et al., 2019). Así mesmo, esta competencia tamén posibilita o desenvolvemento de condutas complexas orientadas pola noción do PF, ó presentar unha dimensión de compromiso a nivel persoal (Cole e Kvavilashvili, 2021).

Na actualidade, o ensino do PF podería considerarse unha habilidade esencial para poder afrontar os cambios dinámicos, acelerados e diversos (sociais, sanitarios, tecnolóxicos, etc.) que teñen lugar na nosa sociedade (Vidergor et al., 2019). Ademais, o PF implica tomar conciencia de que os cambios se producen a múltiples niveis (persoal, local, nacional, global), supón a mellora da capacidade de toma de decisións en función do benestar propio e colectivo e proporciona diversas oportunidades, ó presentar escenarios futuros posibles, probables e desexables (Bunting e Jones, 2015).

No caso da ensinanza das ciencias, o tratamento de temáticas socio-científicas, como é o caso da actual pandemia de COVID-19 e tódalas cuestións socio-sanitarias asociadas a ela, proporcionan un marco contextual idóneo para o traballo do PF dende a educación e a perspectiva científica. Deste xeito, Passig (2004) propuxo un modelo para o fomento do PF, baseado en catro estratexias, catro niveis de conciencia e cinco períodos de tempo. As catro estratexias propostas por este autor foron: i) Predicións a través da construción dun modelo de progresión temporal; ii) Proposta de diversos escenarios que modelen diferentes posibilidades de ocorrencia; iii) Imaxinario futuro, mediante a elaboración dunha visión colectiva ou global; iv) Proposta de eventos ilóxicos que poderían ocorrer, seguido de propostas pouco convencionais para solucionarlos, en caso de que sucederan realmente. Os catro niveis de conciencia foron: i) Continuidade entre acontecementos; ii) Conexión entre eventos; iii) Duración dos sucesos; iv) Aceleración ou desaceleración dos eventos. Finalmente, os cinco lapsos temporais foron: i) Período inmediato (ata 5 anos); ii) Curto prazo (5-10 anos); iii) Medio prazo (10-30 anos); iv) Longo prazo (30-50 anos); v) Moi longo prazo (50-100 anos) (Passig, 2004).

Por tanto, o traballo do PF a nivel educativo entraña melloras noutras capacidades, como a adquisición de valores, a mellora do discurso dos estudantes en función dos valores adquiridos, o desenrolo do pensamento analítico e crítico, así como o empoderamento do alumnado individual e colectivamente para actuar co obxectivo de materializar os escenarios futuros considerados como desexables.

Pensamento futuro e acción socio-científica

O PF no que se sitúa este traballo ten como obxectivo promover a acción socio-científica fronte a problemas de saúde complexos como son os relacionados coa pandemia. Entendemos por acción socio-científica a capacidade adoptar un compromiso e unha responsabilidade con cuestións de carácter global, mediante a participación activa na toma de decisións. De acordo con Levrini et al

(2021), no contexto deste traballo, a acción socio-científica permite entender tamén como a influencia sobre as circunstancias e acontecementos de xeito consciente aproxima a materialización daquel escenario futuro que se considera como “desexable” (Levrini et al., 2021).

O concepto de acción socio-científica xurdiu como resposta a problemas identificados no ensino de ciencias no ámbito escolar, relacionados coa falta de interese pola ciencia e a consideración desta por parte do alumnado como algo irrelevante na súa vida cotiá (Arnold e Clarke, 2014).

A acción socio-científica constitúe un factor esencial para promover o compromiso dos estudantes en relación con cuestións científicas que posúen unha dimensión social. Por tanto, a acción socio-científica ten a potencialidade de influír no cambio social a gran escala (Basu et al., 2009).

A emerxencia de novas enfermidades infecciosas e o desenvolvemento de eventos epidemiolóxicos globais, como a pandemia de COVID-19, evidencian a necesidade de que os cidadáns posúan habilidades relacionadas coa acción socio-científica. Neste contexto, os individuos deben posuír a capacidade de tomar decisións a nivel individual pero tamén como integrantes dunha comunidade, nunha situación caracterizada polo limitado coñecemento inicial sobre o patóxeno e a súa etioloxía, a urxencia para tomar medidas sanitarias e a elevada incerteza inherente ó propio contexto sanitario (Abel e McQueen, 2021). Ademais, a aparición dunha pandemia destaca pola ausencia de tratamentos farmacolóxicos para o manexo clínico da enfermidade, polo que as medidas sanitarias de carácter social resultan esenciais para o control da mesma (Okan et al., 2022). Por tanto, a alfabetización científica e, en concreto a acción socio-científica, resultan esenciais para que os cidadáns xestionen a incerteza e tomen decisións o máis comprometidas, informadas e responsables posible.

A pandemia de COVID-19 como contexto de aprendizaxe

A selección de contextos actuais, relevantes e próximos ó alumnado resulta fundamental para promover o interese dos estudantes cara cuestións científicas e fomentar o seu desenvolvemento competencial. Deste xeito, a pandemia de COVID-19, provocada polo coronavirus SARS-CoV-2, constitúe un contexto útil para captar a atención dos estudantes e ofrece ós docentes unha boa oportunidade para proporcionar unha aprendizaxe situada de cuestións biolóxicas relevantes incluídas dentro do currículo de Educación Secundaria, como: os microorganismos, tipos de microorganismos, enfermidades infecciosas e non infecciosas, medidas de prevención, etc.

Así mesmo, este contexto posibilita a aprendizaxe de cuestións inherentes á Natureza da Ciencia, xa que o alumnado vive e experimenta en primeira persoa o proceso de construción da ciencia. O desenvolvemento de nocións epistemolóxicas básicas entre o alumnado resulta primordial para a súa formación integral, xa que lles permitirá comprender e xestionar a incerteza inherentemente ligada á construción do coñecemento científico, reducindo a desconfianza cara os postulados baseados en evidencia científica e permitindo a toma de decisións conscientes e informadas.

Por outra banda, a reflexión crítica e profunda da crise ocasionada pola COVID-19 pode proporcionar un maior compromiso do alumnado de cara a futuras crises globais (p.ex. a crise climática) (Perkins et al., 2021).

2. Obxectivo

O obxectivo principal desta investigación é o estudo do PF na aula para a comprensión da saúde como unha cuestión global, empregando unha situación real e relevante, como a pandemia de

COVID-19, como marco contextual. Por tanto, preténdese determinar o tipo de pensamento temporal que posúen os alumnos en relación coa pandemia de COVID-19. Deste xeito, a pregunta de investigación (PI) formulada é:

PI- Que pensamento temporal presenta o alumnado en relación a pandemia de COVID-19? Especificamente, como é o seu pensamento prospectivo e retrospectivo respecto á pandemia?

3. Metodoloxía

Participantes e contexto

Esta investigación educativa realizouse durante o curso 2021-2022, e formou parte dunha proposta máis ampla que durou un total de 9 sesións realizadas entre o 28 marzo e o 8 abril de 2022.

Os participante foron un grupo-clase de 3º da ESO, da materia de Bioloxía e Xeoloxía, nun centro público do núcleo urbano de Santiago de Compostela. En xeral, correspóndese cun grupo-clase participativo, que responde de xeito positivo ás dinámicas de aula relacionadas coa construción progresiva e colectiva do coñecemento. Igualmente, os participantes deste estudo mostraron unha boa predisposición para a realización de dinámicas de grupo, motivación, interese e curiosidade. Concretamente, o grupo-clase que participou na presente investigación educativa componse de 18 escolares, dos cales 10 (56%) son alumnas e 8 (44%) son alumnos.

A metodoloxía é de carácter cualitativo, é dicir, levouse a cabo un proceso de interpretación e codificación das respostas escritas de forma inductiva, en interacción cos datos e a literatura científica.

Instrumentos e métodos de análise

Para dar resposta á pregunta de investigación analizouse unha actividade de aula titulada “Que aprendemos da pandemia de COVID-19?”. Esta actividade propúxose coa fin de que o alumnado reflexionase e identificase os factores causantes da actual pandemia de COVID-19, así como para que aplicasen o PF respecto á actual pandemia e a posible aparición de novas pandemias no futuro.

Nesta actividade propúxose un cuestionario que cada alumno/a respondeu individualmente. O cuestionario constaba de doce preguntas relacionadas con tres aspectos ou dimensións: experiencia persoal; pensamento retrospectivo e presente; e pensamento prospectivo. Formúlanse catro preguntas relacionadas con cada unha das tres dimensións (táboa 1).

A actividade ten como fin que o alumnado mobilice habilidades relacionadas co pensamento temporal en relación coa pandemia. En concreto, a análise do pensamento retrospectivo centrouse no estudo das respostas á pregunta 5 por constituír a pregunta nuclear e máis informativa dentro deste grupo de cuestións. As restantes preguntas da parte de “pensamento retrospectivo e actual” foron empregadas para corroborar a clasificación das respostas realizada a partir da cuestión 5.

Seguindo este mesmo criterio, o estudo do pensamento prospectivo neste grupo-clase realizouse a partir das cuestións 9 e 10, mentres que as preguntas 11 e 12 foron empregadas para corroborar a coherencia da categorización das respostas.

Táboa 1. Preguntas do cuestionario “*Que aprendemos da pandemia de COVID-19?*” (elaboración propia).

Categoría	Pregunta
Experiencia persoal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como che afectou a pandemia de COVID-19 persoalmente? 2. Que tipo de medidas tomas para prever o contaxio? 3. Como cres que podes axudar a romper a cadea de infección da COVID-19? 4. Que accións individuais cres que poden axudar a evitar novas pandemias, como a COVID-19?
Pensamento retrospectivo e actual	<ol style="list-style-type: none"> 5. Cres que esta pandemia de COVID-19 foi un evento puntual ou cres que poden ocorrer máis pandemias no futuro? Explica o por que. 6. Cal ou cales cres que son as causas que orixinaron a actual pandemia de COVID-19? 7. Cres que as accións do ser humano influíron na aparición da pandemia de COVID-19? 8. Que tipo de accións pensas que poden afectar á aparición dunha pandemia como a da COVID-19?
Pensamento prospectivo	<ol style="list-style-type: none"> 9. Como cres que afectará a actual pandemia á sociedade no futuro? 10. Como cres que evolucionará a pandemia de COVID-19 e a nosa relación co virus? 11. Cres que o ser humano pode anticiparse á aparición de novas pandemias? 12. Cres que o ser humano podería evitar a aparición de novas pandemias? Razoa a túa resposta. En caso afirmativo, como poderías evitalas?

A análise cualitativa das respostas proporcionadas polo alumnado a estas preguntas permitiu a súa categorización, distinguindo catro categorías principais segundo a presenza ou ausencia de pensamento retrospectivo (categorías A e B, respectivamente) e a presenza ou ausencia de pensamento prospectivo (categorías C e D, respectivamente).

Ademais, diferenciáronse tres subcategorías dentro da categoría B (presencia de pensamento retrospectivo), segundo a falta de argumentación das conexións pasado-presente (subcategoría b.1), a presenza de argumentación das conexións pasado-presente identificadas (subcategoría b.2) e a elaboración de proxeccións futuras baseadas nas conexións pasado-presente identificadas (subcategoría b.3). Analogamente, distinguíronse dúas subcategorías dentro da categoría D (presencia de pensamento prospectivo) segundo a existencia dun baixo (subcategoría d.1) ou alto (subcategoría d.2) grao de pensamento prospectivo ou futuro.

Coa fin de desenvolver unha visión máis global do tipo de pensamento temporal existente neste grupo de participantes, realizouse unha análise conxunta do grao de pensamento retrospectivo e prospectivo de cada alumno, diferenciando catro categorías, segundo o grao de pensamento temporal existente en cada caso: ausencia de pensamento temporal (categoría A); pensamento temporal incompleto (categoría B); parcial (categoría C) e completo (categoría D).

4. Resultados

A táboa 2 presenta os resultados obtidos a partir do cuestionario en relación co pensamento retrospectivo e prospectivo.

Táboa 2. Uso do pensamento temporal prospectivo e retrospectivo (N = 18) (elaboración propia).

	Categoría/subcategoría	Descrición	Frecuencia (N = 18)
Pensamento retrospectivo	Categoría A. Ausencia de pensamento retrospectivo.	Falta de pensamento temporal retrospectivo.	9/18
	Categoría B. Presenza de pensamento retrospectivo.	Pensamento temporal retrospectivo.	9/18
	Subcategoría b.1. Ausencia de argumentación na conexións pasado-presente.	Non argumenta as conexións entre pasado e presente.	6/9
	Subcategoría b.2. Argumentación das conexións pasado-presente.	Argumenta as relación establecidas entre o pasado e o presente.	0/9
	Subcategoría b.3. Proxección cara o futuro a partir das conexións pasado-presente.	Argumenta as relacións entre o pasado e o presente e proxecta cara o futuro.	3/9
Pensamento prospectivo	Categoría C. Ausencia de pensamento prospectivo.	Falta de pensamento temporal prospectivo.	2/18
	Categoría D. Presenza de pensamento prospectivo.	Pensamento temporal prospectivo.	16/18
	Subcategoría d.1. Baixo grao de pensamento prospectivo.	Predicións futuras sen considerar a situación actual. Baixo grao de pensamento prospectivo.	4/16
	Subcategoría d.2. Alto grao de pensamento prospectivo.	Predicións futuras baseadas na situación actual. Alto grao de pensamento prospectivo.	12/16

A análise do pensamento retrospectivo neste grupo mostrou que a metade dos estudantes (9 alumnos) non estableceron conexións entre o pasado e o presente en relación coa pandemia de COVID-19, evidenciando unha falta de pensamento temporal de tipo retrospectivo. Este grupo de estudantes foi clasificado na categoría A (táboa 2, categoría A). Os seguintes exemplos ilustran o tipo de respostas incluídas dentro desta categoría:

[En resposta á pregunta 5: cres que a pandemias de COVID-19 foi un evento puntual, ou cres que poden ocorrer máis pandemias no futuro? Explica o por que]

Estudante 1: *“Eu creo que é posible pola maneira que as persoas actuamos no mundo, podemos orixinar unha e dez pandemias máis”*

Estudante 2: *“Non, porque pode haber pandemias por moitas enfermidades. Se pasou agora pode pasar en calquera momento”.*

Tal e como se pode apreciar nos exemplos, estas respostas non fan referencia á existencia de eventos sanitarios similares á actual pandemia de COVID-19 no pasado, nin se fai ningún tipo de referencia á eventos do pasado para apoiar a opinión incluída nas respostas.

Pola contra, a outra metade dos estudantes (9 alumnos) presentou respostas onde se evidenciaba o establecemento de relacións entre o pasado e o presente, mostrando por tanto, indicios de pensamento de tipo retrospectivo. Estes últimos correspóndese coa categoría B (táboa 2, categoría B). En concreto, dentro dos estudantes da categoría B foi posible observar que 6 deles non argumentaban as conexións establecidas entre o pasado e o presente. Neste caso, unicamente se argumentaba que existiran outras pandemias no pasado para xustificar a existencia da actual pandemia de COVID-19 pero non se incorporaba nas respostas ningunha outra xustificación das relacións pasado-presente (táboa 2, subcategoría b.1). A seguinte transcripción exemplifica esta subcategoría:

[En resposta á pregunta 5: cres que a pandemias de COVID-19 foi un evento puntual, ou cres que poden ocorrer máis pandemias no futuro? Explica o por que]

Estudante: *“Supoño que poden ocorrer máis no futuro porque tamén houbo outras no pasado”.*

Nesta resposta evidénciase a identificación dunha conexión entre o pasado e o presente xa que se afirma que a actual pandemia de COVID-19 non é un evento puntual porque xa existiron outras no pasado pero non se vai máis alá para xustificar a conexión pasado-presente.

Ademais, entre aqueles estudantes que xustificaron a relación entre as conexións pasado-presente identificadas, ningún se limitou a xustificar unicamente (táboa 2, subcategoría b.2), senón que os 3 estudantes que xustificaron as conexións tamén proxectaron cara o futuro, mostrando un maior grao de complexidade no seu pensamento temporal (táboa 2, subcategoría b.3). A seguinte resposta é representativa das incluídas dentro desta subcategoría:

[En resposta á pregunta 5: cres que a pandemias de COVID-19 foi un evento puntual, ou cres que poden ocorrer máis pandemias no futuro? Explica o por que]

Estudante 1: *“As pandemias son eventos periódicos e seguirán sendo sempre, ademais a superpoboación do mundo axuda moito a que estes acontecementos vólvanse máis comúns”.*

Estudante 2: *“Penso que esta pandemia non é algo excepcional xa que xa ocorreu algo similar en distintos momentos da historia como por exemplo coa gripe ou coa peste. Tamén penso que isto é algo que poderá volver ocorrer con outros virus por exemplo, se non se melloran as medidas sanitarias en certos lugares onde é moi fácil que un virus se propague”.*

Nestes exemplos pode observarse como se xustifica a conexión pasado-presente (afirmando que “as pandemias son eventos periódicos” e que “xa aconteceron noutros momentos da Historia”), se aportan exemplos (“a gripe, a peste”) e ademais identifícanse factores que explican a súa aparición (“a superpoboación”, “a falta de controis e medidas sanitarias”) para xustificar que poidan aparecer máis no futuro.

O estudo do pensamento de tipo prospectivo (ou futuro) mostrou que 2 estudantes dos 18 considerados no estudo non fixeron predicións sobre o futuro da pandemia de COVID-19. Estes estudantes, clasificados na categoría C, mostran unha falta de pensamento prospectivo (táboa 2, categoría C). Os seguintes correspóndese con exemplos de resposta incluídas nesta categoría:

[En resposta á pregunta 9: como cres que afectará a actual pandemia de COVID-19 no futuro?]

Estudante: *“Non o sei”*.

[En resposta á pregunta 10: como cres que afectará a actual pandemia de COVID-19 no futuro?]

Estudante: *“Espero que se mellore e se acabe o virus”*.

Estas respostas non fan predicións sobre o futuro da pandemia, senón que evidencian a incerteza relacionada coa situación sanitaria (“non o sei”), ou expresan desexos persoais cara o futuro (“espero que se mellore [...]”).

En contraposición, 16 dos 18 estudantes fixeron predicións sobre o futuro da pandemia de COVID-19, mostrando algún tipo de pensamento prospectivo e sendo clasificados na categoría D (táboa 2, categoría D). Dentro desta categoría, 4 estudantes afirmaron que a pandemia de COVID-19 será considerada como un evento do pasado e que non afectará significativamente no futuro (táboa 2, subcategoría d.1). O seguinte é un exemplo ilustrativo das respostas incluídas nesta subcategoría:

[En resposta á pregunta 9: como cres que afectará a actual pandemia de COVID-19 no futuro?]

Estudante: *“Pois darase no instituto como algo dunha materia. E os maiores (os que a viviron) contaránllo aos seus descendentes”*.

[En resposta á pregunta 10: como cres que afectará a actual pandemia de COVID-19 no futuro?]

Estudante: *“Considerarase unha gripe ata a súa extinción”*.

Estas respostas evidencian que o alumnado considera que a COVID-19 chegará a desaparecer nalgún momento e que poderemos volver a unha situación sanitaria igual á anterior á pandemia. É dicir, crese que volveremos a vivir como se a pandemia de COVID-19 non tivese acontecido, sendo este un escenario pouco probable no futuro.

Os 12 estudantes restantes incluídos dentro da categoría D, postularon que conviviremos coa COVID-19 no futuro, que estará máis normalizado e que haberá máis concienciación ó respecto (táboa 2, subcategoría d.2). A seguinte transcrición constitúe un exemplo representativo do tipo de respostas clasificadas nesta subcategoría:

[En resposta á pregunta 9: como cres que afectará a actual pandemia de COVID-19 no futuro?]

Estudante: *“Supoño que sucederá como coa gripe e periodicamente a xente con problemas respiratorios ou maiores, deban vacinarse para previr consecuencias graves por se padeceran a enfermidade”*.

[En resposta á pregunta 10: como cres que afectará a actual pandemia de COVID-19 no futuro?]

Estudante: *“Penso que o virus seguirá con nós por moito tempo pero grazas á inmunización provocada polas vacinas, será un virus máis, de menor importancia. Algo similar a unha gripe. E isto fará que non sexan necesarias todas as actuais medidas”*.

As respostas incluídas dentro deste subgrupo mostran unhas predicións futuras realistas ó postular que o virus non vai desaparecer pero que nos adaptaremos a convivir con el.

Finalmente e co obxectivo de obter unha visión global do tipo de pensamento temporal existente neste grupo de estudantes, analizouse conxuntamente o pensamento retrospectivo e prospectivo de cada alumno. A táboa 3 recolle os resultados derivados desta análise.

Táboa 3. Análise global do pensamento temporal (retrospectivo e prospectivo) (N = 18) (elaboración propia).

Categoría	Descrición	Frecuencia (N = 18)	Porcentaxe (%)
Categoría A. Ausencia de pensamento temporal.	Falta de pensamento temporal.	1/18	5,6 %
Categoría B. Pensamento temporal incompleto.	Pensamento temporal incompleto.	9/18	50,0 %
Categoría C. Pensamento temporal parcial.	Pensamento temporal parcial.	6/18	33,3 %
Categoría D. Pensamento temporal completo.	Pensamento temporal completo.	2/18	11,1 %

Esta análise permitiu clasificar as respostas dos estudantes en 4 categorías diferentes. A categoría A correspóndese con aquelas respostas que non mostraron evidencias de pensamento retrospectivo (pensamento retrospectivo: categoría A) nin de pensamento prospectivo (pensamento prospectivo: categoría C). Neste caso, só 1 dos 18 estudantes que participaron neste estudo mostrou falta de pensamento temporal a nivel global (táboa 3, categoría A).

Por outra banda, 9 respostas, é dicir, a metade dos alumnos incluídos neste estudo mostraron pensamento temporal incompleto. Esta categoría correspóndese con aquelas respostas que mostraron indicios dun tipo de pensamento temporal (retrospectivo ou prospectivo) pero non do outro. Por tanto, trátase de respostas que presentaron un perfil de pensamento temporal retrospectivo/prospectivo do seguinte tipo: A/_ ou _/C (táboa 3, categoría B).

Ademais, 6 respostas presentaron ambos tipos de pensamento temporal, prospectivo e retrospectivo, con diferentes grados de desenvolvemento. Por tanto, esta categoría inclúe ás respostas cos seguintes perfís de pensamento temporal retrospectivo/prospectivo: b1/d1; b1/d2; e b3/d1 (táboa 3, categoría C).

A última categoría, a categoría D, correspóndese con aquelas respostas que mostraron indicios de pensamento temporal completo, isto é, que se clasificaron nas categorías de máximo grao de desenvolvemento de pensamento retrospectivo e prospectivo, mostrando un perfil retrospectivo/prospectivo de tipo b3/d2 (táboa 3, categoría D).

5. Discusión

A abordaxe da pregunta de investigación, “Que pensamento temporal presenta o alumnado en relación a pandemia de COVID-19? Especificamente, como é o seu pensamento prospectivo e retrospectivo respecto á pandemia?”, permítenos afirmar que a metade dos participantes non aplican o pensamento retrospectivo, mentres que a outra metade amosa distintos graos de desenvolvemento de pensamento temporal retrospectivo.

En relación co pensamento prospectivo, a maioría elaborou e emitiu predicións sobre o futuro da pandemia, sendo, en xeral, as súas predicións realistas e fundamentadas na situación actual. Ademais, foi posible identificar un maior número de estudantes que presentaban algún grao de pensamento prospectivo, en comparación coa presenza do pensamento retrospectivo neste grupo-clase. Este resultado indica unha maior facilidade por parte do alumnado para elaborar e emitir predicións cara o futuro que para analizar o pasado como recurso para poder explicar o presente. Este resultado está en concordancia co feito de que a metade do grupo mostrase un pensamento temporal incompleto na análise conxunta do pensamento temporal (pensamento retrospectivo + prospectivo). Existen publicacións previas que mostran unha correlación entre a capacidade de recrear eventos do pasado e o grao de PF en adolescentes (Gott e Lah, 2014). Tanto os resultados deste traballo como as publicacións previas existentes na literatura resaltan a importancia de promover o pensamento temporal entre os escolares, como parte esencial da alfabetización científica, liña de investigación na que traballa esta autora.

6. Agradecementos

Este artigo foi financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades-Axencia Estatal de Investigación/Proxecto SOS Con-ciencia (Pensamento crítico para a acción ante desafíos socio-científicos emerxentes na educación científica) (Cód. PID2022-138166NB-C21).

7. Bibliografía

- Abel, T., e McQueen, D. (2021). Critical health literacy in pandemics: the special case of COVID-19. *Health Promotion International*, 36(5), 1473–1481. <https://doi.org/10.1093/heapro/daaa14>
- Arnold, J., e Clarke, D. J. (2014). What is ‘Agency’? Perspectives in Science Education Research. *International Journal of Science Education*, 36(5), 735–754. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.825066>
- Basu, S. J., Calabrese Barton, A., Clairmont, N., & Locke, D. (2009). Developing a framework for critical science agency through case study in a conceptual physics context. *Cultural Studies of Science Education*, 4(2), 345–371. <https://doi.org/10.1007/s11422-008-9135-8>
- Bunting, C., e Jones, A. (2015). Futures Thinking in the Future of Science Education. In *The Future in Learning Science: What’s in it for the Learner?* (pp. 229–244). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16543-1_12
- Cole, S., e Kvavilashvili, L. (2021). Spontaneous and deliberate future thinking: a dual process account. *Psychological Research*, 85(2), 464–479. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01262-7>
- Gott, C., e Lah, S. (2014). Episodic future thinking in children compared to adolescents. *Child Neuropsychology*, 20(5), 625–640. <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.840362>

- Jones, A., Bunting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L., & Saunders, K. (2012). Developing Students' Futures Thinking in Science Education. *Research in Science Education*, 42(4), 687–708. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9214-9>
- Levrini, O., Tasquier, G., Barelli, E., Laherto, A., Palmgren, E., Branchetti, L., e Wilson, C. (2021). Recognition and operationalization of Future-Scaffolding Skills : Results from an empirical study of a teaching-learning module on climate change and futures thinking. *Science Education*, 105(2), 281–308. <https://doi.org/10.1002/sce.21612>
- Levrini, O., Tasquier, G., Branchetti, L., e Barelli, E. (2019). Developing future-scaffolding skills through science education. *International Journal of Science Education*, 41(18), 2647–2674. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1693080>
- Okan, O., Messer, M., Levin-Zamir, D., Paakkari, L., e Sørensen, K. (2022). Health literacy as a social vaccine in the COVID-19 pandemic. *Health Promotion International*. <https://doi.org/10.1093/heapro/daab197>
- Passig, D. (2004). Future-Time-Span as a cognitive skill in future studies. *Futures Research Quarterly*, 27–47. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.864.8033&rep=rep1&type=pdf>
- Perkins, K.M., Munguia, N., Ellenbecker, M., Moure-Eraso, R e Velazquez, L. (2021). COVID-19 pandemic lessons to facilitate future engagement in the global climate crisis. *Journal of clearer production*, 290, 125178. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125178>
- Vidergor, H. E., Givon, M., e Mendel, E. (2019). Promoting future thinking in elementary and middle school applying the Multidimensional Curriculum Model. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.001>