

Dimensions de la transformation numérique dans les institutions d'enseignement supérieur pour la formation continue

Dimensiones de la transformación digital en instituciones de educación superior para la formación continua



Gemma Mas Crespo*
<https://orcid.org/0000-0003-1358-8408>
Barcelona / España



Josep Maria Duart Montoliu**
<https://orcid.org/0000-0002-5123-0370>
Barcelona / España

Reçu: Janvier / 20 / 2024 **Révisé:** Janvier / 24 / 2024 **Accepté:** Mars / 9 / 2024

Comment citer: Mas, C. G. et Duart, M. J. (2024). Dimensions de la transformation numérique dans les institutions d'enseignement supérieur pour la formation continue. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 5(10), 33-57.

* Étudiante en Doctorat en Education et TIC (e-learning), Universitat Oberta de Catalunya (OBC), Barcelone. Postgraduate en Direction et Gestion de la Qualité, Technologies/Techniciens de contrôle de qualité et sécurité, OBC. Licenciée en Psycho-pédagogie, OBC. Licenciée en Pédagogie, OBC. Université de Barcelone - Institut pour l'Apprentissage Tout au Long de la Vie. Email de contact: gemmag1975@gmail.com

** Docteur en Pédagogie, Université Ramon Llull (URL) Barcelone. Master en Administration des Entreprises de l'ESADE Business School, Barcelone. Licencié en Histoire, Université de Barcelone (UB). Universitat Oberta de Catalunya. Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation. Email de contact: jduart@uoc.edu



Résumé

Pour comprendre la nécessité de la transformation numérique dans le domaine de l'éducation continue, nous devons d'abord prendre conscience de l'existence d'une société numérisée facilitée par les changements technologiques et le phénomène de la mondialisation. Ces changements transforment notre manière de comprendre le monde et d'y vivre. C'est dans ce contexte de transformation numérique que la société attend de l'éducation continue supérieure qu'elle réponde aux besoins de numérisation. Dans le but de définir des modèles facilitant les processus de transformation dans nos institutions d'enseignement supérieur dans le développement de programmes de formation continue, cet article analyse, à travers 26 articles (entre 2017 et 2022), sélectionnés à l'aide de la méthodologie PRISMA, les principales dimensions, niveaux et acteurs impliqués dans les processus de transformation numérique. Les résultats obtenus nous amènent à conclure qu'il s'agit d'un domaine d'intérêt émergent, particulièrement après la pandémie de COVID-19 qui a accéléré les processus de numérisation.

Mots-clés: Éducation continue, transformation numérique, apprentissage tout au long de la vie, numérisation, enseignement supérieur.

Resumen

Para entender la necesidad de transformación digital en el campo de la educación continua primero deberemos ser conscientes de la existencia de una sociedad digitalizada facilitada por los cambios tecnológicos y el fenómeno de la globalización. Estos cambios están transformando nuestra forma de entender el mundo y vivir en él. Es en este contexto de transformación digital donde la sociedad espera que la educación continua superior responda a las necesidades de digitalización. Con el objetivo de definir patrones que faciliten los procesos de transformación en nuestras instituciones de educación superior en el desarrollo de programas de formación continua, el presente artículo analiza, a través de 26 artículos (entre 2017 y 2022), seleccionados usando la metodología PRISMA, las principales dimensiones, niveles y actores implicados en los procesos de transformación digital. Los resultados obtenidos nos llevan a concluir que se trata de un campo de interés emergente, especialmente después de la pandemia del COVID-19 la cual ha acelerado los procesos de digitalización.

Palabras clave: Educación continua, transformación digital, aprendizaje a lo largo de la vida, digitalización, educación superior.

Introduction

Dans notre "société numérisée" (González-Sanmamed *et al.*, 2018), la technologie numérique évolue rapidement, surtout au cours de la dernière décennie du XXI^e siècle avec l'émergence de certaines technologies telles que l'intelligence artificielle (IA), l'impression 3D, la robotique, l'internet des objets (IoT) et l'informatique quantique (QC), entre autres. Cette période est con-



nue sous le nom de 4^{ème} révolution industrielle (Penprase, 2018), au cours de laquelle la technologie est devenue l'un des principaux moteurs externes de la transformation numérique (Hanelt et al., 2021; Verhoef et al., 2021).

Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2017), la transformation numérique est le résultat de la numérisation des économies et des sociétés. D'autres auteurs considèrent la transformation numérique comme la meilleure approche pour répondre aux tendances émergentes générées par les technologies numériques (Aditya et al., 2021). Quoi qu'il en soit, avec le phénomène de la mondialisation (Branch et al., 2020), les technologies numériques ont contraint les organisations à initier des processus de transformation numérique dont les objectifs, entre autres, sont: a) l'efficacité et la réduction des coûts, b) la création de valeur et c) le changement culturel à travers l'utilisation des technologies numériques (Castro et al., 2020; Hanelt et al., 2021; Tekic & Koroteev, 2019). Cette situation a été augmentée et accélérée par la pandémie de 2020 (COVID-19), affectant tous les secteurs productifs et de services.

Dans ce contexte, les institutions d'enseignement supérieur ne sont pas exemptes de transformation, et différentes raisons nous amènent à faire cette affirmation. Premièrement, si l'on considère les mots de Gobble (2018) sur la finalité sociale de la transformation, les institutions d'enseignement supérieur, en ayant comme troisième mission l'engagement social (Carrión, 2018; Rojas et al., 2018), jouent un rôle important dans ce contexte de changement vers une société numérique. Deuxièmement, cela renvoie à la nécessité d'intégrer ces technologies dans les processus et services (tant opérationnels qu'académiques) en les automatisant et les numérisant (OCDE, 2000). Troisièmement, dans un contexte d'éducation post-numérique (Fawns, 2018; Lamb et al., 2022), nous pouvons convenir que les étudiants sont plus connectés que jamais (González et al., 2018). Ces étudiants sont des natifs du numérique et ont des attentes plus élevées quant aux possibilités d'apprentissage numérique (Henderson et al., 2017). Par conséquent, l'intégration nécessaire de la technologie ne peut se limiter au contexte de son utilisation. Elle nécessite un processus de transformation au sein de l'institution elle-même, impliquant des changements dans le modèle commercial traditionnel, les processus et structures organisationnels, les produits et services, et la culture organisationnelle (Giang et al., 2021; Teslia et al., 2020; Verhoef et al., 2021). En d'autres termes, la transformation numérique ne se définit pas comme un simple processus d'incorporation de la technologie au niveau de l'enseignement ou de quelques processus (Fernández et al., 2019), ou "la transformation numérique dans les institutions d'enseignement supérieur fait référence au développement de nouvelles méthodes et pratiques plus avancées et efficaces dans la poursuite de la mission de l'enseignement supérieur" (Alenezi, 2021, p. 2).

Cependant, le processus de transformation numérique dans les institutions d'enseignement supérieur pose d'importants défis car "les 100 dernières années montrent que l'éducation n'a pas été transformée ou altérée par les vagues successives d'innovation technologique" (Selwyn, 2016, p. 439).

Dans le but de répondre à cette question complexe, la présente étude vise à fournir un aperçu de l'état de la transformation numérique dans les institutions d'enseignement supérieur, dans



le contexte de la formation continue, à travers un processus de revue de la littérature basé sur la méthodologie PRISMA pour les cinq dernières années (2017-2022), dans les bases de données SCOPUS et *Web of Science* (WoS). Les résultats de ce travail sont présentés dans cet article, qui est organisé en sections suivantes. La présente section, où nous avons présenté le cadre par lequel les concepts de transformation numérique et d'institutions supérieures de formation continue sont liés. La section "Concepts", où les définitions des concepts de recherche sont partagées et les décisions prises pour la concrétisation de l'algorithme de recherche sont décrites. Une section intitulée "Méthodologie" qui décrit le protocole suivi, le processus de sélection des données et les résultats du processus d'analyse. Une section "Conclusions" qui présente les principales conclusions tirées de l'étude. Une section "Références" avec la bibliographie référencée. Et enfin, dans l'annexe, les articles analysés sont répertoriés.

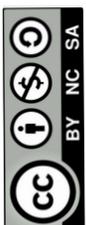
Concepts

Pour notre étude, les principaux termes considérés dans la recherche bibliographique se rapportent à la **transformation numérique** et à la **formation continue** dans le contexte des institutions d'enseignement supérieur.

Sur le premier des termes, "transformation digitale", il convient de préciser qu'il n'existe pas de définition unique (Hanelt *et al.*, 2021), et ce n'est qu'en 2003 qu'il a été distingué du terme "numérisation" (Digitization) (Pihir *et al.*, 2019). Pour notre étude, le terme est défini comme "une série de changements profonds et coordonnés sur la culture, la main-d'œuvre et l'utilisation de la technologie qui facilitent de nouveaux modèles éducatifs et opérationnels, et transforment les opérations, les orientations stratégiques et la proposition de valeur de l'institution" (Grajek & Reinitz, 2019).

En ce qui concerne le terme de "formation continue", il est entendu comme la formation "après l'éducation et la formation initiales, [...] destinée à aider les personnes à : améliorer ou mettre à jour leurs connaissances et/ou compétences; acquérir de nouvelles compétences pour un changement de carrière ou une nouvelle formation; poursuivre leur développement personnel ou professionnel" (CEDEFOP, 2014, p. 51). Il convient de préciser que la formation continue est également associée à d'autres termes tels que "formation professionnelle", "développement professionnel" ou "éducation des adultes" (Bade-Becker *et al.*, 2009). Pour notre analyse, nous comprenons que le terme "formation professionnelle" est attribué à un cycle d'études spécifique correspondant à la Formation Professionnelle, en anglais "*Vocational Education and Training - VET*" (CEDEFOP, 2014, p. 292), qui ne fait pas partie de la présente analyse. Cependant, nous prendrons en compte le concept de "développement professionnel" car il fait partie de la définition même du terme "formation continue".

Il convient également de noter que, dans le contexte de l'enseignement supérieur, la formation continue est également incluse dans le concept d'apprentissage tout au long de la vie comme faisant partie de "toute activité d'apprentissage réalisée tout au long de la vie" (CEDEFOP, 2014, p. 171). D'autre part, la Commission européenne assimile également la formation/éducation continue aux termes "lifelong learning" et "éducation des adultes".



- "Making a European Area of Lifelong Learning a reality" (European Commission, 2001).
- "Recommendations on key competences for lifelong learning" (European Council, 2006).
- "Education and Training 2020" (Council of Europe, 2009).

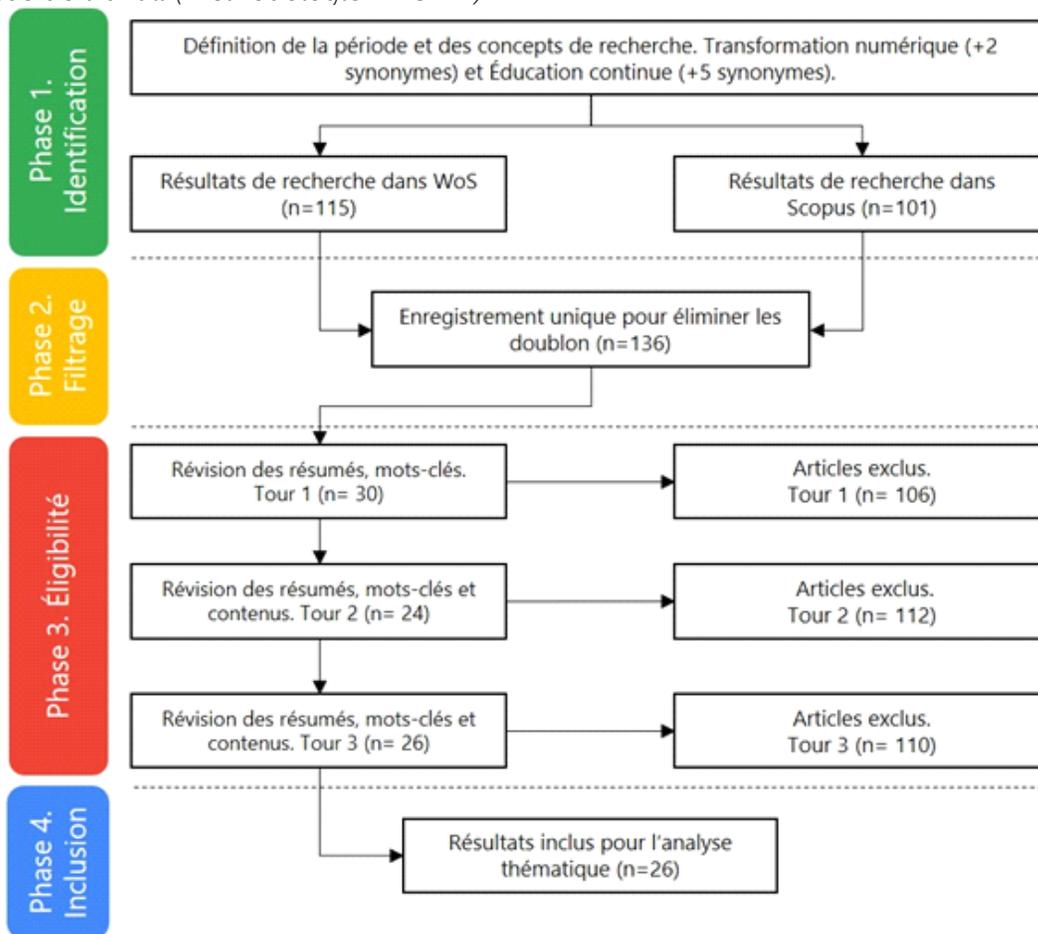
Pour cette raison, les termes suivants ont été envisagés comme des synonymes du concept de "formation continue": "lifelong learning", "formation/éducation permanente", "éducation des adultes".

Méthodologie

Dans le but de réaliser une revue bibliographique sur l'état de la transformation numérique de la formation continue réalisée par les institutions d'enseignement supérieur, avec une date de recherche du 13 mars 2022 et limitée aux cinq dernières années, le processus suivant, basé sur le modèle PRISMA (Page, McKenzie *et al.*, 2021; Page, Moher, *et al.*, 2021), a été suivi, comme illustré dans la Figure 1.

Figure 1

Processus de travail (méthodologie PRISMA)



Note: Source propre



Phase d'identification

Pour la phase d'identification, les combinaisons de termes suivantes (en deux langues: espagnol et anglais) ont été utilisées dans les bases de données thématiques suivantes: *Web of Science* (WoS) et *Scopus*, en limitant les recherches au titre, au résumé ou aux mots-clés définis par l'auteur.

Tableau 1

Algorithmes de recherche

ES: Title, abstract or author-specified keywords = ("Transformacion Digital" OR "Digitalizacion") AND ("Educacion continua" OR "formacion continua" OR "lifelong learning" OR "formacion permanente" OR "educacion permanente" OR "educacion de adultos" OR "desarrollo profesional") | Year: 2017-2022.

EN: Title, abstract or author-specified keywords = ("Digital transformation" OR "Digitalisation" OR "Digitalization") AND ("Continuing education" OR "Continuing training" OR "lifelong learning" OR "adult education" OR "continuing professional development") | Year: 2017-2022.

Comme l'indexation dans les différentes bases de données n'est pas la même, l'analyse a été initialement réalisée séparément pour chaque base de données.

Tableau 2

Résultats de la recherche sur WoS et Scopus

Résultats	WoS		Scopus	
	Global	X >= 2017	Global	X >= 2017
Espagnol	0	1	2	2
Anglais	130	117	117	104
Accès ouvert	48	46	36	35
Valides X >= 2017	105		101	

Note: Source propre

Pour la concrétisation du critère temporel, 2017-2022, les paramètres suivants ont été pris en compte:

- 1) La nature même du sujet nous conduit à la nécessité de limiter la recherche à des périodes plus récentes pour réaliser des revues de la littérature scientifique qui nous permettent d'accéder aux connaissances les plus récentes sur notre sujet d'intérêt.
- 2) 89 % des publications résultant de la recherche se concentrent sur la période de 2017 à 2022.



Une fois le critère de temporalité défini, les enregistrements obtenus ont été examinés afin de nettoyer les informations et d'obtenir des enregistrements uniques.

Critères de rejet:

- 1) Les publications non écrites en anglais ou en espagnol ont été écartées.
- 2) Celles ne contenant pas d'informations sur les auteurs, le titre ou le résumé ont été catégorisées comme nulles.
- 3) Les enregistrements ayant le même résumé, les mêmes auteurs et la même année de publication ont été considérés comme des doublons.

Le tableau suivant montre les résultats obtenus après les processus de filtrage mentionnés précédemment (critère temporel et enregistrement unique):

Tableau 3
Résultats de la phase d'identification

Résultats	WoS	Scopus	
	X >= 2017	X >= 2017	
Anglais / Espagnol	93	90	
Doublons/Nuls	-1	-2	
Totals valides	92	88	
Enregistrements uniques	136		
	48	44	44

Note: Source propre

Bien sûr, à cette étape, 80 enregistrements qui ne répondaient pas aux critères de sélection ont été exclus (37% sur les 216), laissant un échantillon total de 136 publications: 48 de WoS, 44 de Scopus et 44 communes.

Phase d'éligibilité

Dans le but de délimiter les résultats à notre objet d'étude et de déterminer ses caractéristiques distinctives: dimensions, acteurs et niveaux de mise en œuvre; nous avons procédé à évaluer les différentes publications pour répondre aux questions suivantes:

- 1) Décrivez-vous un processus de transformation numérique dans le secteur de l'éducation continue supérieure?
- 2) Quelle(s) dimension(s) et catégories décrivent-elles?
- 3) À quel niveau organisationnel renvoient-elles?
- 4) Quels sont les acteurs impliqués?



1. Secteur de l'éducation continue supérieure

Pour analyser si un article répond à la première des questions décrites, trois tours de lecture ont été réalisés. Ils ont consisté à évaluer le résumé et les mots-clés définis par l'auteur lui-même (1er, 2ème et 3ème tour), ainsi que le contenu de la publication (lors du 2ème et 3ème tour), conformément au tableau d'évaluation suivant:

Tableau 4
Critères d'évaluation d'éligibilité

Value	Description	Action
Oui	Contient des références claires avec des informations explicites.	Inclure dans la phase suivante comme éligible.
Partial	Il est inféré, bien que l'information ne soit pas explicite.	
Null	Avec les informations disponibles, le secteur ne peut pas être inféré.	Examiner l'article complet et réévaluer.
Nou	Contient des références claires à un autre secteur.	Exclure de la phase suivante.

Source propre.

Dans chaque tour, différents éléments ont été analysés selon la description suivante:

- 1) Tour 1: Lecture du résumé et des mots-clés.
- 2) Tour 2: Lecture du résumé et des mots-clés dans toutes les publications, ainsi que du contenu des publications de la catégorie "Null".
- 3) Tour 3: Lecture du résumé et des mots-clés dans toutes les publications, ainsi que du contenu des publications des catégories "Null" et "Partial".

Comme résultat du filtrage effectué lors des trois rounds, un total de 26 publications (voir Annexe) ont été identifiées comme éligibles pour les prochaines phases d'analyse, comme le montre le tableau récapitulatif suivant:

Tableau 5
Résultat des 3 tours d'éligibilité.

Values	Tour 1	Tour 2	Tour 3
Yes	30	24	26 ¹
Partial	21	27	29 ²
Null	39	14	8
No	46	71	83

Note: ¹ They could not be analyzed in further detail as the full article was not available. ² They couldn't be analyzed because the article wasn't available. Source propre.



2. Dimensions et catégories

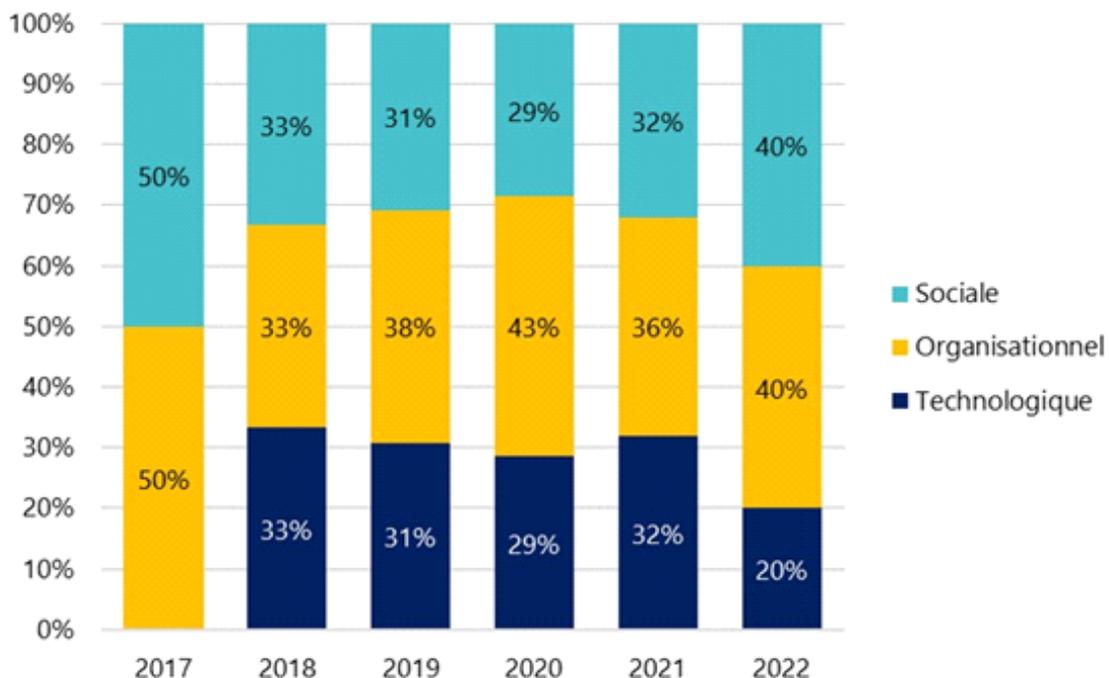
Tenant compte d'une vision multidimensionnelle du processus de transformation numérique ou de numérisation (Aditya *et al.*, 2021; Hanelt *et al.*, 2021; Rodrigues, 2017), qui affecte toute organisation dans de multiples aspects (Giang *et al.*, 2021; Teslia *et al.*, 2020; Verhoef *et al.*, 2021), nous avons choisi d'établir différents niveaux d'analyse.

À un premier niveau, nous nous concentrerons sur la complexité de la définition même de la transformation numérique. En tant que telle, selon des auteurs tels que Reis *et al.* (2018) ou Castro *et al.* (2020), elle comprend trois dimensions principales:

- 1) La dimension "**technologique**", axée sur l'utilisation des technologies numériques.
- 2) La dimension "**organisationnelle**", nécessitant un changement dans les processus organisationnels ou la création de nouveaux modèles économiques (Henriette *et al.*, 2015).
- 3) La dimension "**sociale**", qui affecte de nombreux aspects de notre vie au point, par exemple, de devenir un catalyseur d'innovation sociale (Kaputa *et al.*, 2022).

En tenant compte des trois dimensions mentionnées ci-dessus, voici la répartition dans notre échantillon de publications éligibles:

Figure 2
Distribution des dimensions par année de publication



Note: Source propre



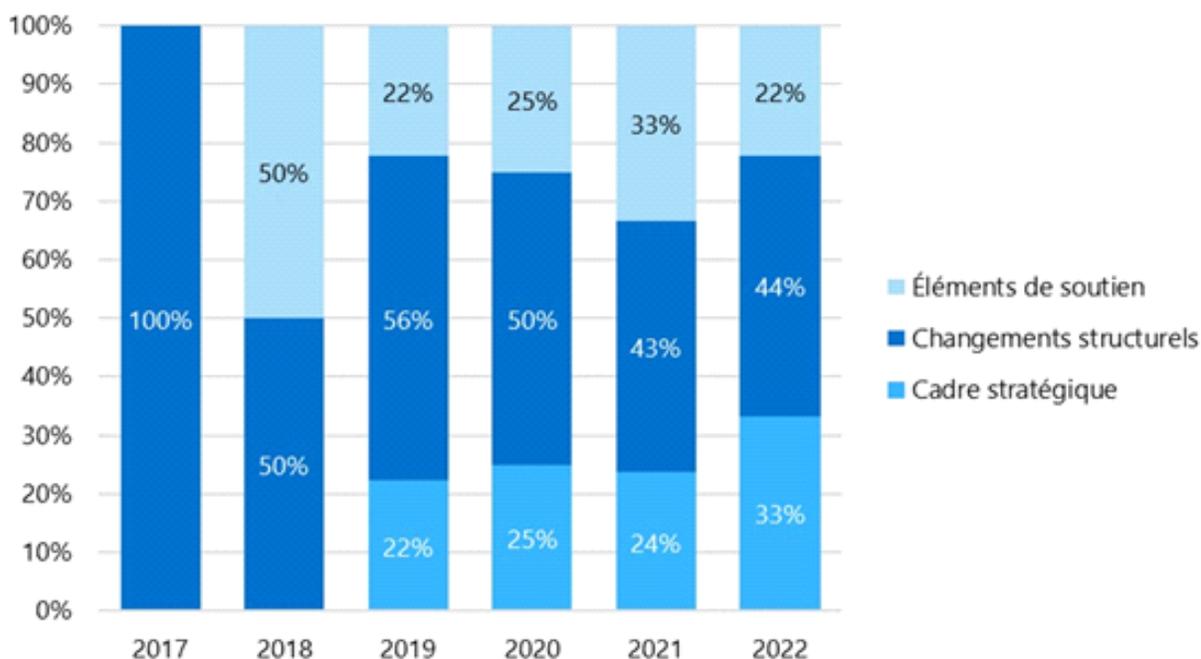
Comme on peut le voir, les trois dimensions participent à des pourcentages similaires, renforçant l'idée de la multidimensionalité des processus de transformation. De même, depuis 2018, on a observé une certaine augmentation de l'intérêt pour les dimensions organisationnelle et sociale (Castro *et al.*, 2020). Cela répond au fait que la dimension technologique se limite à la nécessité d'incorporer la technologie, tandis que l'intérêt pour les changements organisationnels (par exemple, recommandant le développement de centres de formation pour les enseignants ou la nécessité de disposer d'un cadre juridique) ou pour la dimension sociale (comme un actif pour l'amélioration de la société et/ou du contexte d'influence régionale) augmente.

Au deuxième niveau d'analyse, les publications ont été analysées selon des regroupements établis par différents auteurs tels que Graham *et al.* (2013), Khalid *et al.* (2018) et Rampelt *et al.* (2019):

- **Cadre stratégique [G1]:** politiques institutionnelles, stratégies, vision, gouvernance, entre autres.
- **Changements structurels [G2]:** environnement technologique, légal, pédagogique et administratif, entre autres.
- **Éléments de soutien [G3]:** incitations, services de soutien professionnel, soutien aux étudiants, entre autres.

Figure 3

Répartition des groupes par année de publication.



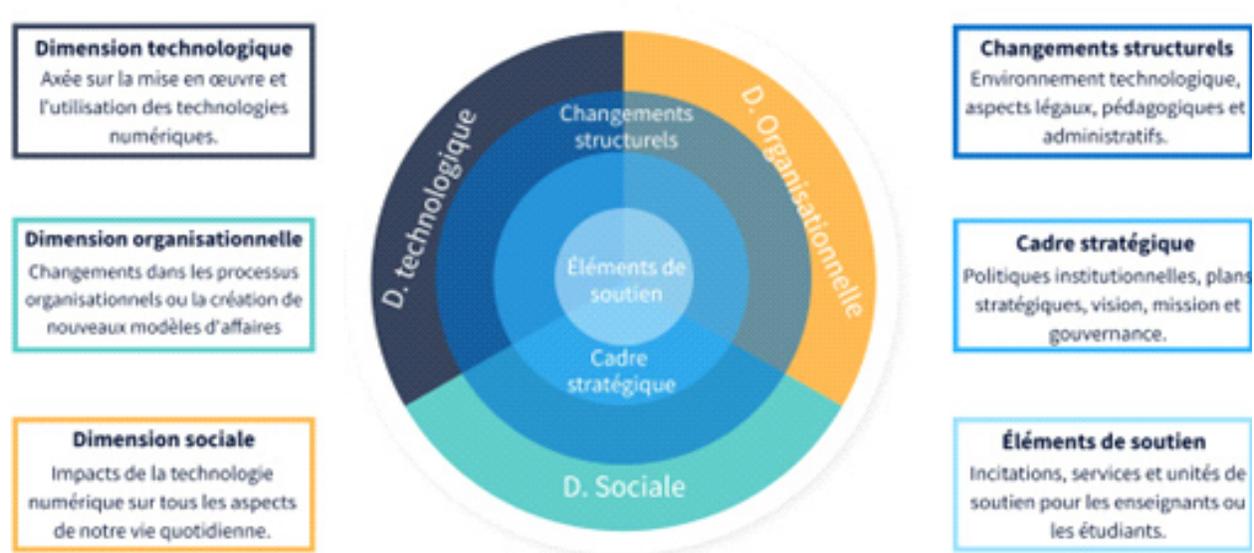
Note: Source propre



Contrairement au schéma identifié dans les premières dimensions analysées (Figure 2), la distribution concernant les 3 lignes de regroupement précédentes (Figure 3) montre une certaine prédominance des changements structurels; tandis que la conception ou le développement d'éléments de soutien est le groupe le moins présent; cette tendance se maintient au fil des ans. De même, on observe une augmentation de l'intérêt pour les questions stratégiques (passant de 0% à 33% en 2022).

La prochaine infographie (Figure 4) ci-dessous montre comment les dimensions et les regroupements précédents seraient combinés selon les niveaux d'importance identifiés dans les articles analysés.

Figure 4
Transformation digitale: dimensions et regroupements

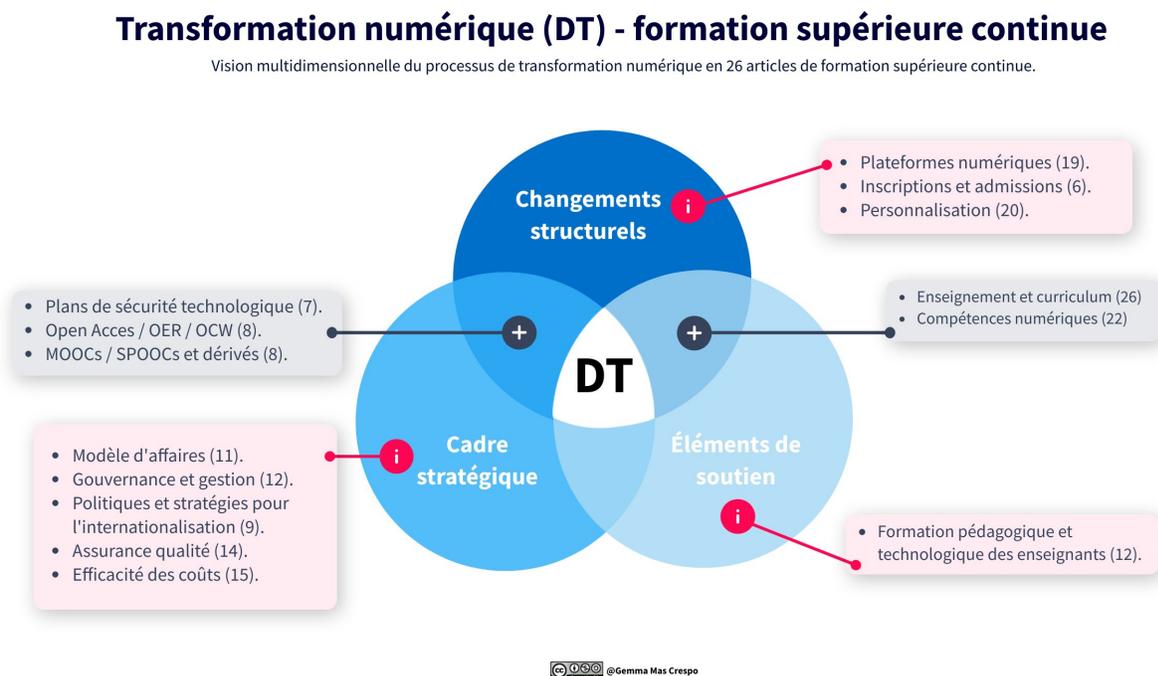


Note: Source propre

Dans chacun des regroupements précédents [G1/G2/G3], nous avons également identifié différentes catégories thématiques. Le tableau suivant montre la répartition de certaines des thèmes les plus récurrents dans les 26 articles analysés. L'image suivante montre les intersections entre les groupes et les thèmes, en indiquant le nombre d'articles liés dans chaque catégorie:



Figure 5
Catégories pour la transformation numérique et nombre d'articles



Note: Source propre

3. Niveau d'implémentation de la transformation numérique

Comme cela se produirait dans toute organisation, et les institutions d'enseignement supérieur ne font pas exception, un processus de transformation numérique peut envisager différents niveaux de mise en œuvre, du macro au micro (Arnold & Sangrà, 2018; Hanelt *et al.*, 2021; Johnston *et al.*, 2018). D'autres cadres de référence font référence à ces mêmes niveaux de mise en œuvre en utilisant d'autres termes: individuel, institutionnel et social (Loebbecke & Picot, 2015).

Notre proposition d'analyse propose une première catégorisation des 26 publications en fonction du niveau d'impact du processus de numérisation exprimé, du niveau micro (Salle de classe/Enseignant, Programme/Cours) au niveau macro (National/International), en passant par le méso (Institution/Centre):

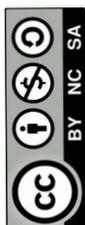
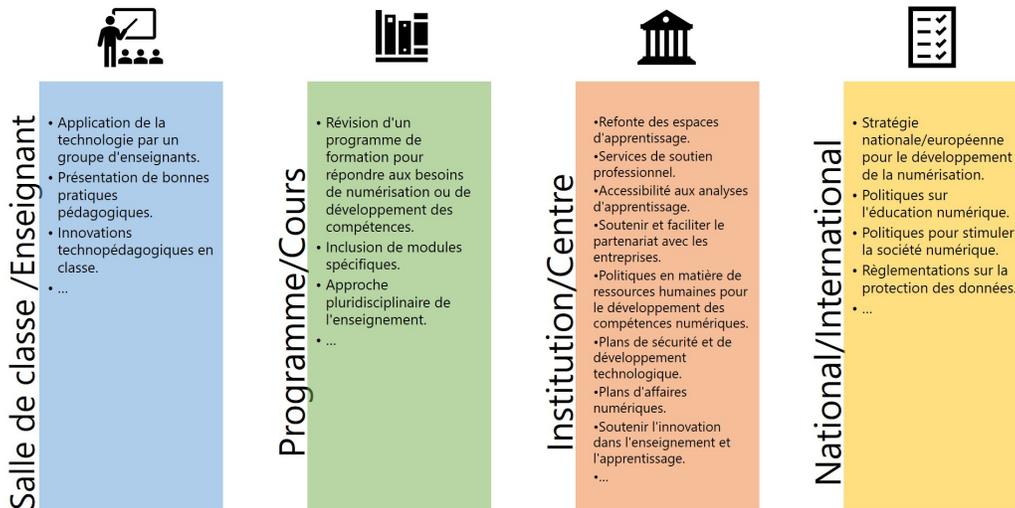


Figure 6
Levels of implementation of digital transformation

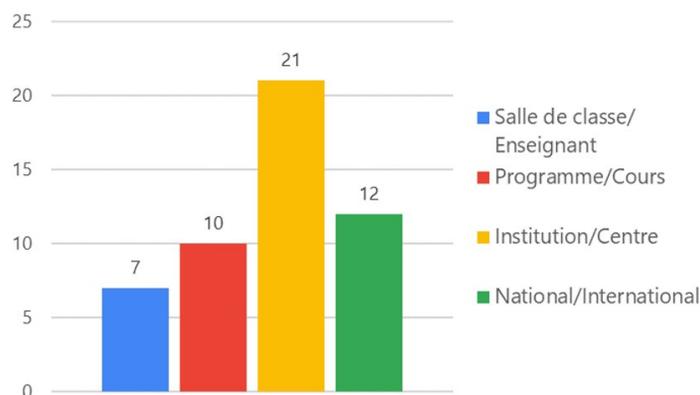


Note: Source propre

Les trois premiers niveaux représentés (Salle de classe/Enseignant, Programme/Cours et Institution/Centre) correspondent aux différents niveaux d'adoption de toute technologie tels que définis par [Graham, Woodfield et Harrison \(2013\)](#). Ils décrivent une gradation allant d'un niveau plus exploratoire et de prise de contact, limité en risques et sans soutien institutionnel, à une mise en œuvre plus mature avec un soutien institutionnel total.

Si nous analysons les 26 articles selon ces niveaux (en considérant qu'un même article peut inclure plusieurs niveaux de référence), les résultats obtenus sont présentés dans le graphique suivant (Figure 7):

Figure 7
Niveaux d'implémentation identifiés dans les articles



Note: Source propre

Ensuite, chaque niveau et les relations trouvées sont décrits plus en détail:



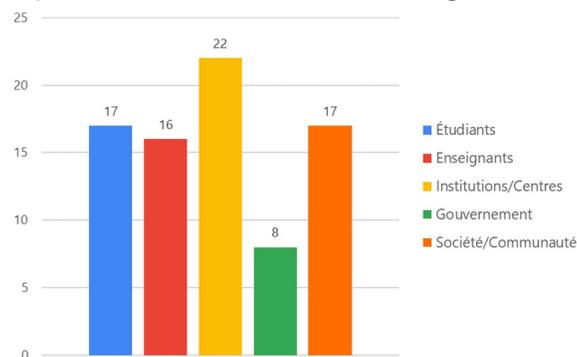
- **Salle de classe/Enseignant:** Dans ces cas, le soutien institutionnel est limité et les enseignants, individuellement ou en petits groupes, explorent des moyens de numériser les processus d'enseignement et d'apprentissage. Selon cette définition, nous avons identifié 7 références (27%). Seule 1 d'entre elles se concentre sur des propositions au niveau de l'Aula/Docente, la référence la plus fréquente étant celle de l'Institution/Centre (71%).
- **Programme/Cours:** Cette catégorie inclut des propositions de valeur liées à la révision et à la création de programmes ou de cours adaptés aux besoins de notre société digitale. Nous avons identifié 10 références dans cette catégorie (38%), dont 8 avec une projection au niveau Institution/Centre, 3 au niveau National/International et 3 au niveau Aula/Docente.
- **Institution/Centre:** Ce troisième niveau se caractérise par l'adoption d'actions de transformation digitale au niveau institutionnel et par l'expérimentation de politiques et de pratiques visant à soutenir le développement et la croissance de la digitalisation. Le nombre de références attribuées à ce niveau est le plus élevé de tous, avec 21 (81%). Tout comme dans les niveaux précédents, le nombre d'articles uniquement attribués à ce niveau est réduit à 4. Le reste des références combine des recommandations et des propositions de mise en œuvre à d'autres niveaux, principalement au niveau Programme/Cours (38,10%) et National/International (47,62%).
- **National/International:** Ce dernier niveau se caractérise par la définition ou la concrétisation de politiques et de recommandations pour la promotion et le développement de la digitalisation dans le secteur de la formation continue supérieure. Dans cette catégorie, nous trouvons 12 références (46%), dont 2 sont exclusivement attribuées à ce niveau, tandis que 10 sont combinées avec le niveau Institution/Centre.

4. Actors

Tout processus de transformation digitale dans le contexte éducatif, en plus de considérer l'utilisation de la technologie, implique de prendre en compte différents acteurs, promoteurs et/ou destinataires du processus de transformation lui-même. Dans notre contexte d'analyse, les acteurs suivants ont été identifiés:

Figure 8

Acteurs impliqués dans les processus de transformation digitale



Note: Source propre



Comme le montre le graphique précédent (Figure 8), les principaux acteurs sont les "Institutions/Centres", suivis par le groupe des "Étudiants", la "Société/Communauté" et les "Enseignants". En dernière position se trouve le "Gouvernement".

Ces données renforcent les résultats précédents, avec 85% des articles à nouveau axés sur le niveau Institutionnel/Centre. Dans l'ensemble des articles de ce bloc, la nécessité de réaliser des changements au niveau institutionnel est définie pour:

- a) Promouvoir l'amélioration de l'enseignement et du programme en appliquant des méthodes innovantes (100%).
- b) Assurer le développement des compétences digitales (86,36%).
- c) Offrir des propositions de formation basées sur la personnalisation ou l'individualisation de l'apprentissage (77,27%).
- d) Mettre en œuvre des plateformes digitales (72,72%) permettant l'apprentissage autodirigé (68,18%).
- e) Réduire les coûts des modèles traditionnels et être plus efficace en améliorant la gestion (59,09%).
- f) Garantir la qualité des services numérisés (54,54%).
- g) Instituer des services de soutien et de formation pour les enseignants et les étudiants (40,91%).

Dans une moindre mesure, nous trouvons également des propositions institutionnelles sur la nécessité d'avoir des politiques et des stratégies liées à l'internationalisation, à l'utilisation de ressources ouvertes (*Open Access*) ou à la mise en œuvre des objectifs de développement durable pour 2030 (ODD).

Si nous analysons l'implication des étudiants (65,38%), elle est principalement liée au défi que les institutions de formation continue ont de les former au niveau des compétences (100%) et ainsi de répondre aux besoins d'une société numérisée. Pour cela, l'utilisation de diverses plateformes numériques est proposée (76,47%), en utilisant des méthodes et des outils innovants (100%) qui permettent la personnalisation des expériences (88,24%) et la promotion de l'apprentissage autodirigé (58,82%), sans perdre de vue la qualité offerte (47,06%).

Il en va de même pour les enseignants (61,54%), qui sont chargés de promouvoir une formation adéquate aux compétences numériques et d'innover à la fois sur le plan curriculaire et méthodologique (100%), sans perdre de vue la qualité de la formation (56,25%); en exerçant leurs fonctions dans des environnements numériques (81,25%). Pour ce faire, ils doivent développer les compétences méthodologiques et numériques nécessaires grâce à leur propre formation/actualisation (68,75%).

Au niveau de la société/communauté en tant qu'acteurs (65,38%), la nécessité de revoir les méthodes d'enseignement et les programmes existants, en les adaptant aux attentes de la société en exploitant les avantages offerts par la numérisation, apparaît à nouveau comme per-



tinente (100%). Nous soulignons particulièrement la nécessité de disposer d'une citoyenneté numériquement compétente (82,35%). Au niveau de la formation continue supérieure, il est également évident qu'il est nécessaire de maintenir des alliances étroites entre les institutions d'enseignement supérieur et les entreprises ou les acteurs productifs de la société (29,41%), en raison de leur relation avec le programme (en tant que fournisseurs d'informations sur les besoins de formation ou en tant que facilitateurs des environnements nécessaires à leur développement, qu'il s'agisse de plateformes ou de pratiques).

Enfin, seuls 8 articles (30,77%) mentionnent explicitement l'influence directe des gouvernements en tant que promoteurs, en renforçant les politiques qui encouragent la formation continue (100%) ou l'infrastructure technologique nécessaire (75%). *MOOCs - Massive Open Online Course* (37,5%) ou sur des aspects liés à la protection de la propriété intellectuelle (25%).

Conclusions

L'analyse réalisée a montré que la transformation digitale est un processus complexe et multidimensionnel, qui comprend des dimensions (technologique, organisationnelle et sociale), de multiples catégories (modèles d'affaires, gouvernance et gestion; éléments de support; environnement technologique et plateformes, ressources de formation ouvertes, compétences digitales, programme d'études, processus d'enseignement et d'apprentissage ou inscription, entre autres), et des niveaux de développement, allant du niveau micro (Salle/Enseignant, Programme/Cours) au niveau macro (National/International), en passant par le niveau méso (Institution/Centre).

Dans cette complexité, le niveau Institution/Centre apparaît comme celui qui suscite le plus d'intérêt avec le plus grand nombre d'articles référencés (Figures 5 et 6). Avec 81 % des 26 articles analysés, il existe un intérêt plus marqué pour dépasser les niveaux de Salle/Enseignant et de Programme/Cours, et établir une mise en œuvre plus mature et institutionnelle des processus de digitalisation grâce à la définition de politiques et de plans stratégiques qui affectent différents éléments au sein d'une institution.

Comme nous l'avons mentionné, la transformation implique un changement organisationnel et culturel qui affecte même le modèle économique associé à la formation continue ([Castro et al., 2020](#); [Hanelt et al., 2021](#); [Rodrigues, 2017](#); [Tekic & Koroteev, 2019](#)). Ces nouveaux modèles d'affaires devront être capables de générer de la valeur dans une société numérisée; maintenant ainsi la pertinence de la troisième mission des institutions d'enseignement supérieur: l'engagement social ([Carrión, 2018](#); [Rojas et al., 2018](#)). Certains auteurs considèrent même que les institutions d'enseignement supérieur devraient être à l'avant-garde de ce changement qu'ils définissent comme culturel ([Branch et al., 2020](#)).

Comme nous l'avons observé dans les articles analysés, pour la plupart, le concept d'ajouter de la valeur est conçu comme la nécessité d'assurer le développement de compétences digitales, la personnalisation de l'apprentissage et l'institutionnalisation des services de soutien et



de formation tant pour les étudiants que pour les enseignants. Dans cette perspective, il est logique de réexaminer les programmes de formation et d'inclure l'utilisation de la technologie et le développement de compétences de manière isolée. Cependant, cette approche s'avère peu efficace et durable. De notre point de vue, nous pensons que ce processus de création de valeur dans une société hautement numérisée implique d'autres éléments au-delà du programme ou des compétences digitales (Branch *et al.*, 2020; Castro *et al.*, 2020).

Comme c'est le cas pour toute organisation en processus de transformation digitale, pour une institution d'enseignement supérieur, ce processus implique également des changements structurels, technologiques et culturels; de la stratégie et des politiques; des processus, des opérations et des services (Gill *et al.*, 2016; Ifenthaler & Egloffstein, 2020; Newman, 2017; Reis *et al.*, 2018; Venkatraman, 2017). Cependant, compte tenu de sa valeur différenciée en tant qu'institution de formation continue, nous croyons qu'elle devra (a) mettre en œuvre des pratiques pédagogiques innovantes, (b) proposer des formations flexibles et personnalisables, centrées sur l'étudiant (c) à travers des technologies numériques qui permettent (d) des modèles d'apprentissage auto-dirigé; tout en visant à (e) améliorer l'efficacité de la gestion grâce à l'agilité et à la réduction des coûts, tout en évaluant toujours (f) l'expérience utilisateur et la qualité des services une fois digitalisés. Tous ces éléments énumérés ont été identifiés dans d'autres études sur la transformation digitale dans les institutions d'enseignement supérieur (Branch *et al.*, 2020; Castro *et al.*, 2020; Kane *et al.*, 2015; Matt *et al.*, 2015; Mohamed *et al.*, 2021; Rodrigues, 2017; Shaughnessy, 2018).

D'autre part, nous ne pouvons pas non plus oublier que 46 % des articles analysés faisaient référence à la nécessité d'incorporer une vision nationale/internationale. Dans ce contexte, différentes approches sont envisagées, telles que: a) la nécessité d'avoir des réglementations sur des éléments tels que le traitement des données, b) la promotion d'une culture et/ou d'une société digitale dans un contexte globalisé ou c) le renforcement de la coopération nationale et internationale entre différents acteurs (institutions éducatives, secteurs productifs de la société, gouvernements, entre autres).

En conclusion, il est évident que les processus de transformation digitale ne peuvent pas être attribués à une seule dimension, catégorie ou niveau de mise en œuvre. Dans le contexte de la formation continue dispensée par les institutions d'enseignement supérieur, ce processus doit être mis en œuvre et étudié à partir d'une approche plus institutionnelle, avec la présence de politiques et de stratégies nécessaires, tant au niveau national qu'international, et la mise en œuvre de plans permettant la génération de nouveaux modèles économiques axés sur l'amélioration de l'expérience étudiante, la formation des enseignants et le développement d'une véritable culture digitale.

Limitations

En tant que limitation de cette étude, il convient de noter la difficulté à obtenir un échantillon étendu d'articles, ce qui nous amène à recommander de continuer à explorer la manière dont



les institutions d'enseignement supérieur, en ce qui concerne la formation continue, font face aux défis de la transformation numérique tout en répondant aux exigences de notre société numérisée.

Financement

Cette recherche n'a reçu aucun financement externe.

Conflits d'intérêts

Les auteurs tiennent à signaler qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts associé à l'étude actuelle, et que la recherche ne concerne pas des participants humains nécessitant un consentement éclairé.

Références

Aditya, B. R., Ferdiana, R., & Kusumawardani, S. S. (2021). Barriers to Digital Transformation in Higher Education: An Interpretive Structural Modeling Approach. *Journal of Innovation and Technology Management*, 18(5), 1-18. <https://doi.org/10.1142/S0219877021500243>

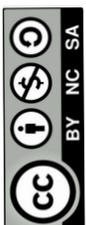
Alenezi, M. (2021). Deep Dive into Digital Transformation in Higher Education Institutions. *Education Sciences*, 11(12), 1-13. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/deep-dive-into-digital-transformation-higher/docview/2612757545/se-2>

Arnold, D., & Sangrà, A. (2018). Dawn or dusk of the 5th age of research in educational technology? A literature review on (e-)leadership for technology-enhanced learning in higher education (2013-2017). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0104-3>

Bade-Becker, U., Cendon, E., Dunkel, T., Faulstich, P., Geldermann, B., Gorys, B., Graebner, G., Hanft, A., Knust, M., le Mouillour, I., Müskens, W., Pellert, A., Reith, A., Röbbken, H., Schade, S., Teichler, U., & Zawacki-Richter, O. (2009). *Continuing higher education and lifelong learning: an international comparative study on structures, organisation and provisions* (M. Knust & A. Hanft, Eds.). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9676-1>

Branch Bedoya, J. W., Burgos, D., Arango Serna, M. D., & Pérez Ortega, G. (2020). Digital Transformation in Higher Education Institutions: Between Myth and Reality. En D. Burgos (Ed.), *Radical Solutions and eLearning: Practical Innovations and Online Educational Technology* (pp. 41-50). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4952-6_3

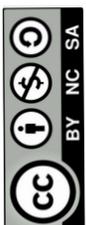
Carrión G., A. (2018). Una universidad socialmente responsable. En M. L. Quintero G. & M. D. Sánchez F. (Eds.), *Responsabilidad social corporativa: una mirada integral en América Latina* (pp.



- 11-22). Universidad del Valle. https://www.researchgate.net/publication/338623350_UNA_UNIVERSIDAD_SOCIALMENTE_RESPONSABLE
- Castro Benavides, L. M., Tamayo Arias, J. A., Arango Serna, M. D., Branch Bedoya, J. W., & Burgos, D. (2020). Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 20(3291), 1-22. <https://doi.org/10.3390/s20113291>
- CEDEFOP. (2014). Terminology of European education and training. En CEDEFOP. <https://doi.org/10.2801/15877>
- Council of Europe. (2009). Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training ('ET 2020'). *Official Journal of the European Union*, 119 (May), 2-9. [https://doi.org/52007XG1221\(02\)](https://doi.org/52007XG1221(02))
- European Commission. (2001). Making a European area of lifelong learning reality. En *COM(2001) 678 Final*, pp. 1-42. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52001DC0678>
- European Council. (2006). Recommendation of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 on key competencies for lifelong learning. En *Official Journal of the European Union* (2006/962/EC; Número Desember). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>
- Fawns, T. (2018). *Postdigital Education in Design and Practice*. <https://doi.org/10.1007/s42438-018-0021-8>
- Fernández Martínez, A., Llorens Largo, F., & Molina-Carmona, R. (2019). Modelo de madurez digital para universidades (MD4U). En *Cátedra Santander-UA de Transformación Digital - Documentos de Trabajo*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/99031>
- Giang, N. T. H., Hai, P. T. T., Tu, N. T. T., & Tan, P. X. (2021). Exploring the readiness for digital transformation in a higher education institution towards industrial revolution 4.0. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 11(2), 4-24. <https://doi.org/10.3991/IJEP.V11I2.17515>
- Gill, M., VanBoskirk, S., Freeman, P., Nail, J., Causey, A., & Glazer, L. (2016). The Digital Maturity Model 4.0. En *Forrester*.
- Gobble, M. A. M. (2018). Digital Strategy and Digital Transformation. *Research-Technology Management*, 61(5), 66-71. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495969>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Blanco, I. E. (2018). Learning ecologies in the digital age: Challenges for higher education [Ecologías de aprendizaje en la era digital: Desafíos para la educación superior]. *Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 48(1), 11-38. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>



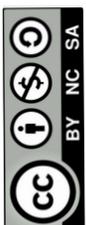
- Graham, C. R., Woodfield, W., & Harrison, J. B. (2013). A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. *Internet and Higher Education*, 18, 4-14. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.09.003>
- Grajek, S., & Reinitz, B. (2019). Getting Ready for Digital Transformation: Change Your Culture, Workforce, and Technology. *Educause Review*, 1-10. https://er.educause.edu/articles/2019/7/getting-ready-for-digital-transformation-change-your-culture-workforce-and-technology?utm_source=Informz&utm_medium=Email&utm_campaign=ER#_zsroiWg1_zlEVOx5
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159-1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1567-1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>
- Henriette, E., Mondher, F., & Boughzala, I. (2015). A systematic literature review of digital transformation. *MCIS 2015 Proceedings*, 10, 1-13. https://aisel.aisnet.org/mcis2015/10/?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fmcis2015%2F10&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Ifenthaler, D., & Egloffstein, M. (2020). Development and Implementation of a Maturity Model of Digital Transformation. *TechTrends*, 64(2), 302-309. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00457-4>
- Johnston, B., MacNeill, S., & Smyth, K. (2018). *Conceptualising the Digital University. The intersection of Policy, Pedagogy and Practice* (Springer Nature Switzerland AG 2018, Ed.). Palgrave Macmillan Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99160-3>
- Kane, G. C., Palmer, D., Philips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*, 47, 1-25.
- Kaputa, V., Loučanová, E., & Tejerina-Gaite, F. A. (2022). Digital Transformation in Higher Education Institutions as a Driver of Social Oriented Innovations. *Innovation, Technology and Knowledge Management*, 61-85. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0_4
- Khalid, J., Ram, B., & Khalee, M. (2018). *Promising digital university: a pivotal need for higher education transformation*. 12(January), 13. <https://www.researchgate.net/publication/324844227%0APromising>
- Lamb, J., Carvalho, L., Gallagher, M., & Knox, J. (2022). The Postdigital Learning Spaces of Higher



- Education. *Postdigital Science and Education*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00279-9>
- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), 149-157. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.08.002>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, I., & Matthews, R. (2021). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*, June 2021. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10739-1>
- Newman, M. (2017). Digital Maturity Model (DMM): A Blueprint for Digital Transformation. En *TM Forum White Paper* (Número May). <https://www.tmforum.org/wp-content/uploads/2017/05/DMM-WP-2017-Web.pdf>
- OECD. (2000). Knowledge Management in the Learning Society. En *OECD Publishing*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264181045-en>
- OECD. (2017). *Key issues for digital transformation in the G20* (Número January). <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Penprase, B. E. (2018). The Fourth Industrial Revolution and Higher Education. En *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution: Vol. Chapter 9* (pp. 207-229). https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0_9
- Pihir, I., Tomičić-Pupek, K., & Furjan, M. T. (2019). Digital transformation playground - literature review and framework of concepts. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 43(1), 33-48. <https://doi.org/10.31341/jios.43.1.3>



- Rampelt, F., Orr, D., & Knoth, A. (2019). *Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area*. https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/2019-05_White_Paper_Bologna_Digital_2020.pdf
- Reis, J., Amorim, M., Melao, N., & Matos, P. (2018). Digital transformation: A literature review and guidelines for future research. En *Trends and Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 411-421). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41
- Rodrigues, L. S. (2017). Challenges of digital transformation in higher education institutions: A brief discussion. *Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2017 - Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth, November* (November 2017), 4490-4493. https://www.researchgate.net/publication/330601808_Challenges_of_Digital_Transformation_in_Higher_Education_Institutions_A_brief_discussion
- Rojas, M., Canal, A., & Córdova, J. (2018). La Tercera Misión De La Universidad: Evolución Y Diversas Actividades. *XXIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*, Octubre. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxiii/docs/11.02.pdf>
- Selwyn, N. (2016). Minding our language: why education and technology is full of bullshit ... and what might be done about it. *Learning, Media and Technology*, 41(3), 437-443. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1012523>
- Shaughnessy, H. (2018). Creating digital transformation: Strategies and steps. *Strategy and Leadership*, 46(2), 19-25. <https://doi.org/10.1108/SL-12-2017-0126>
- Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons*, 62(6), 683-693. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.002>
- Teslia, I., Yehorchenkova, N., Khlevna, I., Kataieva, Y., Latysheva, T., Yehorchenkov, O., Khlevnyi, A., & Veretelnik, V. (2020). Developing a systems engineering concept for digitalizing higher education institutions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(2-108), 6-20. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.219260>
- Venkatraman, V. (2017). *The Digital Matrix: New Rules for Business Transformation Through Technology*. Greystone Books.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

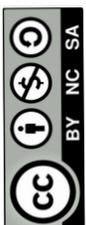


Annexe. Liste des articles analysés

- Asmyatullin, R. R. (2021). Digital Transformation of the World Market for Educational Services. In A. V. Bogoviz & J. V. Ragulina (Eds.), *International Conference on Integrated Science* (pp. 178–185). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80485-5_23
- Barman, L., McGrath, C., & Stöhr, C. (2019). Higher education; for free, for everyone, for real? Massive open online courses (MOOCs) and the responsible university: History and enacting rationalities for MOOC Initiatives at three swedish universities. In M. P. Sørensen, L. Geschwind, J. Kekäle, & R. Pinheiro (Eds.), *The Responsible University: Exploring the Nordic Context and Beyond* (pp. 117–143). https://doi.org/10.1007/978-3-030-25646-3_5
- Bidzilya, Y. M., Rusynko-Bombyk, L. M., Solomin, Y. O., Hetsko, H. I., & Barchan, O. V. (2022). Implementation of the of Lifelong Learning Principles as a Background for Quality Specialized Education of Journalists. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11(1), 142–153. <https://doi.org/10.5430/jct.v11n1p142>
- Cendon, E. (2018). Lifelong learning at universities: Future perspectives for teaching and learning. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 81–87. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.320>
- Cesco, S., Zara, V., De Toni, A. F., Lugli, P., Evans, A., & Orzes, G. (2021). The future challenges of scientific and technical higher education. *Tuning Journal for Higher Education*, 8(2), 85–117. [https://doi.org/10.18543/TJHE-8\(2\)-2021PP85-117](https://doi.org/10.18543/TJHE-8(2)-2021PP85-117)
- Chakrabarti, S., Caratozzolo, P., Sjoer, E., & Norgaard, B. (2020). The future of continuing engineering education in the era of digitalization and personalization. *SEFI 48th Annual Conference Engaging Engineering Education Proceedings*, November, 1414–1417.
- Cowley, S., Humphrey, W., & Muñoz, C. (2021). Industry Certifications in Digital Marketing and Media Education: An Examination of Perceptions and Use Among Educators. *Journal of Marketing Education*, 43(2), 189–203. <https://doi.org/10.1177/0273475320948570>
- Ekren, B. Y., & Kumar, V. (2020). Next generation digital engineering education: Moocs. *5th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, August, 64–74.
- Florea, A. (2019). Digital Design Skills for Factories of the Future. *MATEC Web of Conferences* 290, 14002, 1–14. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201929014002>
- Föll, P., & Thiesse, F. (2017). Aligning IS curriculum with industry skill expectations: A text mining approach. *Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems, ECIS 2017*, June, 2949–2959.
- Gürdür Broo, D., Kaynak, O., & Sait, S. M. (2022). Rethinking engineering education at the age of industry 5.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 25(100311), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100311>



- Han, J. K., Baykaner, T., DeSimone, C. V., Etheridge, S. P., Futyma, P., Saha, S. A., Gopinathannair, R., Kabra, R., & Merchant, F. M. (2021). Virtual Transformation and the Use of Social Media: Cardiac Electrophysiology Education in the Post-COVID-19 Era. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, 23(70), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s11936-021-00948-9>
- Kholiavko, N., Popelo, O., Melnychenko, A., Derhaliuk, M., & Grynevych, L. (2022). The role of higher education in the digital economy development. *Revista Tempos e Espaços Em Educação*, 15(34, e16773), 1–14. <https://doi.org/10.20952/revtee.v15i34.16773>
- Krasnova, L., & Shurygin, V. (2019). Blended learning of physics in the context of the professional development of teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(23), 17–32. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i23.11084>
- Kuznetsova, V., & Azhmukhamedov, I. (2020). Advantages and Risks of Using the Digital Educational Environment. *VI International Forum on Teacher Education*, 1, 1369–1381. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e1369>
- Legan, M., Gobysh, A., & Afanaseva, O. (2021). Formation of a Digital Educational Ecosystem for Lifelong Learning in the Field of Technosphere Safety. *Proceedings of the 2021 Ural-Siberian Smart Energy Conference, USSEC*, 62–66. <https://doi.org/10.1109/USSEC53120.2021.9655750>
- Li, N., Huijser, H., Xi, Y., Limniou, M., Zhang, X., & Kek, M. Y. C. A. (2022). Disrupting the Disruption: A Digital Learning HeXie Ecology Model. *Education Sciences*, 12(63), 1–16. <https://doi.org/10.3390/educsci12020063>
- Merzlikina, I. V., Oborotova, S. A., Sayutina, L. N., & Oborotov, A. A. (2020). Continuing Education as a Teachers' Professional Culture Component. *VI International Forum on Teacher Education*, 1, 1613–1628. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e1613>
- Minina, A., & Mabrouk, K. (2019). Transformation of University Communication Strategy in Terms of Digitalization. *2019 IEEE Communication Strategies in Digital Society Seminar, ComSDS 2019*, 117–120. <https://doi.org/10.1109/COMSDS.2019.8709652>
- Nikitina, E. Y., Ovsyanitskaya, L. Y., Butenko, N. V., Zhukova, M. V., & Rulevskaya, L. P. (2021). On the experience of health professionals' information competence formation in the framework of continuing professional education. *Revista Tempos e Espaços Em Educação*, 14(33, e16323), 1–12. <https://doi.org/10.20952/revtee.v14i33.16323>
- Pachina, N., Polyakova, I., Blinnikova, O., & Ryazhenova, A. (2021). Digital transformation of the management of the polyprofessional trajectory of the constituent entity of education. *Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021*, 65–67. <https://doi.org/10.1109/TELE52840.2021.9482553>
- Poplavskiy, M., & Bondar, I. (2021). Application of Information Technologies for Lifelong Learning. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(6), 304–311. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.6.39>



- Schlegelmilch, B. B. (2020). Why Business Schools Need Radical Innovations: Drivers and Development Trajectories. *Journal of Marketing Education*, 42(2), 93–107. <https://doi.org/10.1177/0273475320922285>
- Vaulin, S. D., Shchurov, I. A., Voloshina, I. A., & Chuvashova, A. D. (2021). Engineers Training for Digital Transformation of Space System Production Based on Information and Communication Technologies. *IEEE International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", T and QM and IS 2021*, 736–739. <https://doi.org/10.1109/ITQMIS53292.2021.9642770>
- Vezetiu, E. V., Petrishchev, I. O., Shubovich, V. G., Varnavskaya, O. O., & Kutepov, M. M. (2020). Digital technologies in the organization of the educational process in the teachers' training system. *Revista de La Universidad Del Zulia*, 2(31), 450–460. <https://doi.org/10.46925/rdluz.3512>
- Vogt, P., Lesch, U., & Friese, N. (2019). Implementing Digital Methods into Project-Based Engineering Courses. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (Vol. 917, pp. 299–310). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5_29

