



Universidad de Valladolid

Facultad de Educación y Trabajo Social

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INSPECCIÓN, DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE ORGANIZACIONES
Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

Trabajo de Fin de Máster

“LA UTILIZACIÓN DEL BIG DATA EN LA MEJORA DEL SISTEMA EDUCATIVO: UN ENFOQUE DE IMPLEMENTACIÓN ÉTICA DESDE LA INSPECCIÓN”

Alumno: JOSÉ FÉLIX ÁLVAREZ ALONSO

Tutor: BARTOLOMÉ RUBIA AVI

Valladolid, julio 2025

Tabla de contenido

Resumen	3
Abstract.....	3
Introducción.....	4
Planteamiento del problema	4
Objetivos del Estudio.....	5
Metodología	5
Estado de la cuestión.....	6
Estructura del trabajo.....	6
La inspección educativa en España: supervisión asesoramiento y evaluación	8
La función de supervisión: diagnóstico y mejora del sistema.....	8
La función evaluadora: calidad y rendición de cuentas	10
La función de asesoramiento y mediación: apoyo colaborativo e innovación	12
Retos y oportunidades en la inspección educativa	13
Big data y educación	16
Definición y Características del BIG DATA	16
Fuentes de Datos Educativos	18
Herramientas y Técnicas de Análisis de Datos Educativos.....	24
Aplicaciones del BIG DATA en la Educación: hacia un sistema proactivo basado en la evidencia	26
Big data e inspección educativa	29
Implementación ética.....	33
Análisis de los Retos Éticos en la Implementación del BIG DATA en la Inspección Educativa.....	33
Propuesta de código deontológico para el empleo del BIG DATA por parte de la inspección educativa	40
Propuesta de Inclusión del Código Deontológico en la Legislación Educativa	57
Conclusiones	63
Líneas futuras de investigación	64
Bibliografía.....	66

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster pretende explorar el papel que juega el BIG DATA como herramienta para la mejora del sistema educativo desde el ámbito de la inspección educativa en España, poniendo un énfasis especial en su implementación ética. El innegable avance de la digitalización ha generado una cantidad creciente de datos educativos que, siempre que sean bien gestionados, pueden ser empleados para identificar patrones, prevenir el abandono escolar, personalizar la enseñanza u orientar políticas públicas basadas en evidencias. La inspección educativa, como agente clave que es en la supervisión, evaluación y asesoramiento de los centros, se encuentra ante la oportunidad de poder transformar sus funciones mediante el análisis masivo de datos. Ahora bien, este potencial de corte técnico debe ir acompañado de un marco ético sólido que logre garantizar la transparencia, la equidad, la privacidad y la rendición de cuentas. A partir de una metodología cualitativa y documental, el estudio que presentamos revisa el estado actual de la inspección educativa y propone un conjunto de principios éticos adaptados a este nuevo entorno digital. Además, plantea la necesidad de incorporar dichos principios en la normativa vigente a través de un código deontológico específico. El trabajo viene a concluir que solamente una implementación ética del BIG DATA, permitirá a la inspección educativa convertirse en un motor real de mejora continua del sistema, a la vez que protege los derechos de todos los miembros de la comunidad educativa.

Palabras clave: Big Data, inspección educativa, ética digital, mejora del sistema educativo, gestión de datos

Abstract

This Master's Thesis aims to explore the role of Big Data as a tool for improving the educational system from the perspective of educational inspection in Spain, with a special emphasis on its ethical implementation. The undeniable progress of digitalization has generated a growing amount of educational data which, if properly managed, can be used to identify patterns, prevent school dropout, personalize teaching, and guide evidence-based public policies. Educational inspection, as a key agent in the supervision, evaluation, and advising of schools, faces the opportunity to transform its functions through mass data analysis. However, this technical potential must be accompanied by a strong ethical framework that ensures transparency, equity, privacy, and accountability. Based on a qualitative and documentary methodology, this study reviews the current state of educational inspection and proposes a set of ethical principles adapted to this new digital environment. Moreover, it highlights the need to incorporate these principles into current regulations through a specific code of ethics. The thesis concludes that only an ethical implementation of Big Data will allow educational inspection to become a genuine driver of continuous improvement in the system, while at the same time protecting the rights of all members of the educational community.

Keywords: Big Data, educational inspection, digital ethics, educational system improvement, responsible data management

Introducción

Planteamiento del problema

La adopción acelerada de todo tipo de tecnologías basadas en la inteligencia artificial (IA) y el BIG DATA ha cambiado radicalmente el escenario en el que se mueve la educación. La irrupción en ese contexto de sistemas de análisis del aprendizaje y de IA nos permite recopilar y procesar volúmenes de información ingente en torno a los procesos formativos (Lin, L., Zhou, D., Wang, J., & Wang, Y., 2024). Precisamente, el empleo de esta tecnología viene a redefinir las estructuras sociales de la educación y permiten incorporar agentes automatizados dentro del ámbito de las plataformas digitales (Stojanov, A., Daniel, B.K., 2024). Esto hace que las instituciones educativas y los medios de supervisión estén comenzando a afrontar desafíos inéditos cuales son, por un lado, acceder a información detallada para mejorar el sistema educativo y, por otro, gestionar esos datos respetando siempre criterios éticos.

A pesar de este desafío concreto y de este escenario tecnológico, se está avanzando sin contar con un marco ético concreto, adecuado y claro. Organismos internacionales como UNESCO (2021) están subrayando la necesidad de unos principios éticos para el uso de la inteligencia artificial en la educación y advierten que deben de respetarse los derechos humanos y el bienestar de los estudiantes. A pesar de ello, la inspección educativa española sigue careciendo de un código deontológico específico que regule, además, en su quehacer diario, el uso de tecnologías avanzadas en general y del BIG DATA en particular. En efecto, no existe un marco normativo definitivo que indique cómo deben manejarse los datos masivos que la inspección educativa puede recopilar con el objetivo, por ejemplo, de evaluar centros y procesos educativos. Esta ausencia de directrices éticas en el contexto de la inspección educativa es ciertamente preocupante en el contexto actual, ya que podría dar lugar a prácticas inconsistentes e, incluso, a la vulneración de derechos. Abordar, por tanto, este vacío ético es crucial para la mejora continua del sistema educativo de nuestro país.

El aprovechamiento responsable de la información procedente del BIG DATA en educación puede potenciar de manera significativa la calidad educativa: a través del análisis de grandes cantidades de datos escolares, la inspección educativa será capaz de identificar patrones de rendimiento, necesidades de aprendizaje y metodologías provechosas, lo cual facilitará intervenciones cada vez más precisas y oportunas. De hecho, el análisis de macrodatos educativos hace posible la personalización de la enseñanza en virtud de las necesidades del alumnado además de la anticipación de problemas concretos (Khor & Mutthulakshmi, 2024). Ello contribuye a mejorar la atención pedagógica, a personalizar el aprendizaje, a hacer un seguimiento adecuado del progreso estudiantil, a predecir situaciones de riesgo... En este sentido, la inspección podría ser capaz de emplear el BIG DATA con el objetivo de proponer políticas basadas en la evidencia y para confirmar la toma de decisiones.

Ahora bien, para que todos los beneficios a los que hemos hecho referencia logren concretarse, es imprescindible garantizar un uso ético de los datos. El desarrollo por parte de la inspección de una gestión responsable del BIG DATA –a través de la integración de principios como la transparencia, la justicia y la privacidad – supone el fortalecimiento de la confianza social y de la legitimidad de sus actuaciones, con la consiguiente contribución a un sistema educativo cada vez más justo y eficaz. Así pues, el estudio en torno a la forma de implementar

de manera ética el BIG DATA en los discernimientos de la inspección educativa no solo es relevante desde la perspectiva de los derechos sino también desde la atalaya de una mejora continua del sistema educativo español mediante la optimización de recursos y procesos sobre la base fundamentada de las informaciones obtenidas mediante el análisis de corpus masivos de datos.

Objetivos del Estudio

El **objetivo general** del presente trabajo es analizar la forma en que la inspección educativa puede utilizar el BIG DATA de manera ética para contribuir a la mejora continua del sistema educativo. Dicho objetivo general se concreta en los siguientes **objetivos específicos**:

- Definir y contextualizar conceptos tales como BIG DATA, Inteligencia Artificial y ética en el ámbito educativo.
- Revisar la situación actual de la inspección educativa en España, incluyendo su fundamentación normativa y la existencia –o ausencia— de códigos éticos profesionales.
- Identificar aquellos principios éticos que son relevantes en cuanto al tratamiento de datos masivos en la inspección.
- Proponer un conjunto de principios éticos específicos para guiar el uso del BIG DATA en la labor cotidiana de la inspección educativa.
- Reflexionar sobre la forma en que este enfoque ético puede integrarse en la práctica de la inspección con la finalidad de mejorar la calidad educativa.

Metodología

Con respecto a la metodología que emplearemos en el presente trabajo, se concreta en los siguientes aspectos:

- **Revisión documental:** trataremos de examinar la literatura académica y la normativa nacional e internacional en campos sobre el BIG DATA y sus usos concretos en educación, la ética detrás de la inteligencia artificial, los códigos deontológicos, la supervisión escolar... Hemos tratado de prestar mayor atención a las fuentes académicas españolas y a informes de organismos relevantes.
- **Análisis crítico:** analizaremos de forma crítica comparada los enfoques existentes, buscando la identificación de vacíos concretos y de buenas prácticas. Analizaremos los contenidos de los códigos éticos de organismos educativos y de los documentos sobre la ética de datos.
- **Propuesta de principios éticos:** a partir de los hallazgos previos, elaboraremos una propuesta de modelo de principios éticos adaptados al contexto específico de la inspección educativa. Ello tendrá implicaciones en torno a la síntesis de los valores éticos generales y la derivación de las aplicaciones concretas del manejo del BIG DATA por parte de la inspección.
- **Enfoque cualitativo e interpretativo:** el presente trabajo se abordará desde un punto de vista teórico-argumentativo fundamentado en fuentes documentales y análisis de la normativa.

Estado de la cuestión

En la última década no han dejado de surgir diversas investigaciones en torno al BIG DATA y tecnología educativa, como las referidas en la introducción de este trabajo. Sin embargo, pocas de ellas abordan específicamente el ámbito de la inspección. En España, Moreno-Guerrero et al. (2020) han explorado la relación entre el BIG DATA y la competencia digital de los inspectores y han revelado, que estos profesionales están capacitados para el análisis de grandes volúmenes de datos y poseen un nivel adecuado de competencia digital. Ahora bien, este estudio se enfoca principalmente en las habilidades tecnológicas pero no plantea en ningún momento cuestiones éticas.

En lo que respecta al ámbito educativo general, Quedas Campoy (2024) hizo una revisión en torno a la privacidad y el BIG DATA en la educación digital. Consta que, a pesar de que se publican cada vez más artículos, predominan sin embargo enfoques teóricos que carecen de estrategias prácticas específicas y concretas. De la misma manera, Nozato López (2024) también llevó a cabo una revisión sobre la Inteligencia Artificial en educación y subrayó la exigencia por parte de la UNESCO de una serie de principios éticos y recomendaciones acerca de que las tecnologías debían formular códigos y políticas para un uso responsable de la tecnología. Este tipo de trabajos vienen a confirmar la preocupación académica creciente en torno a la ética de las tecnologías educativas.

Ahora bien, los estudios españoles específicamente dedicados a la ética y el BIG DATA en inspección educativa son prácticamente inexistentes. Los artículos que hemos citado sugieren algunos vacíos significativos: ni los informes oficiales ni la propia literatura académica abordan cuál debe ser el proceder de la inspección ante el BIG DATA. Hasta la fecha no se han publicado investigaciones centradas en el uso ético del BIG DATA por parte de la inspección educativa. En este sentido, el presente Trabajo de Fin de Máster se sitúa en un escenario que podemos considerar emergente, un escenario en el que conviven los avances en tecnología educativa y las lagunas en normativa ética, lo cual justifica la necesidad de establecer un marco propio de principios que guíen a los inspectores en esta nueva realidad.

Estructura del trabajo

Este trabajo se estructura en torno a los siguientes apartados, los cuales abordan progresivamente la fundamentación y el desarrollo de la investigación:

- **Introducción.** Se expone el planteamiento del problema, los objetivos del estudio, la justificación y la metodología utilizada, así como el estado de la cuestión, con especial atención al contexto tecnológico y ético que fundamenta esta investigación.
- **La inspección educativa en España.** Se describe la función, el marco normativo y el estatuto del inspector, así como la existencia o ausencia de códigos éticos profesionales y su formación digital. Asimismo, se reflexiona sobre cómo la incorporación del BIG DATA podría influir en el desempeño de sus funciones esenciales.
- **BIG DATA y educación.** Se definen los conceptos clave relacionados con el BIG DATA, sus características y sus aplicaciones específicas en el ámbito educativo, destacando su potencial como herramienta para la mejora continua del sistema.

- **Implementación ética.** Se analizan los principales dilemas éticos asociados al uso del BIG DATA en inspección, como la privacidad de los datos procedentes de los centros educativos, la transparencia en los informes y los posibles sesgos en los algoritmos. Sobre esta base, se propone un conjunto de principios éticos y recomendaciones concretas que orienten su uso responsable por parte de la inspección educativa.
- **Conclusiones.** Finalmente, se sintetizan los hallazgos de la investigación y se plantean líneas futuras de investigación que den continuidad y profundización al presente estudio.

La inspección educativa en España: supervisión asesoramiento y evaluación

Antes de abordar la aplicación del BIG DATA desde un enfoque ético en el ámbito educativo, es imprescindible comprender qué papel desempeña actualmente la inspección de educación en España. En el presente apartado se persigue el objetivo de contextualizar y analizar las funciones clave que la inspección ejerce en el sistema educativo, es decir, supervisión, asesoramiento y evaluación. Tratamos en este sentido de evidenciar su potencial como agente de mejora continua. Ciertamente, solo si partimos de una caracterización clara de su funcionamiento, sus capacidades y limitaciones, será posible valorar de manera adecuada en los apartados siguientes la forma en que la institución puede beneficiarse del uso ético y responsable de los datos masivos a la hora de optimizar su labor y fortalecer su legitimidad. Establecemos por tanto una base conceptual sólida sobre la que proponer una integración adecuada del BIG DATA en sus actuaciones cotidianas.

La inspección educativa en España ejerce un papel estratégico en la mejora del sistema escolar, articulándose en torno a tres funciones esenciales —supervisión, asesoramiento y evaluación— que, lejos de funcionar de manera aislada, deben interrelacionarse para optimizar el funcionamiento del sistema educativo. Estas funciones están amparadas por el marco normativo vigente, especialmente por la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020), que reafirma el rol de la inspección en la garantía de la calidad y la equidad del sistema. Según Sáenz Aránzazu (2022, p.1), “la estrecha relación entre las funciones de supervisión educativa, evaluación y asesoramiento... sostiene la optimización del funcionamiento y la mejora de resultados del sistema educativo”. En este contexto, la inspección actúa como un agente pedagógico que, mediante la observación directa y el análisis de la realidad escolar, promueve la innovación y el cambio hacia prácticas de mejora continua. A continuación, vamos a analizar cada una de las funciones de la inspección en el escenario educativo actual.

La función de supervisión: diagnóstico y mejora del sistema

La supervisión educativa consiste en el seguimiento de los centros docentes para comprobar el cumplimiento de la normativa y detectar necesidades de mejora. Actualmente, este proceso trasciende la mera fiscalización administrativa, evolucionando hacia un modelo pedagógico y colaborativo. Como señala Lera (2021, p.130), es preciso “evolucionar de un modelo... burocrático y volcado en el control de la norma a otro modelo, más pedagógico, cercano a los centros, y con el fin de mejora”. En este sentido, Esteban Frades (2019) coincide en señalar que la inspección tiene que asumir un papel más orientado al acompañamiento pedagógico, subrayando su rol como “supervisión educativa” con propósitos de mejora y apoyo profesional.

En la práctica, la inspección realiza visitas periódicas a los centros, revisa planes educativos y se reúne con equipos directivos, docentes y familias. A través de esa inmersión, obtiene una visión realista del centro, identificando tanto los puntos débiles (incumplimientos normativos, carencias organizativas, problemas de convivencia) como las fortalezas (innovaciones pedagógicas, buenas prácticas) de cada escuela.

La LOMLOE, por su parte y tal y como se deduce del análisis de las funciones atribuidas en el art. 151, ha reforzado la responsabilidad de la inspección en materias como convivencia escolar, atención a la diversidad y gestión de recursos. Asimismo, muchas comunidades autónomas desarrollan planes plurianuales de inspección que priorizan ámbitos clave de mejora. En esta labor colaborativa, los inspectores orientan a los centros en la implementación de proyectos o medidas de mejora. Negrín Medina y Marrero Galván (2020) señalan que la inspección puede y debe desarrollarse como una colaboración voluntaria y contextualizada, donde los propios inspectores se configuren como acompañantes expertos en formación y desarrollo profesional docente. Lera por su parte afirma (2021, p.2) que “la supervisión debe ejercerse de manera más contextualizada y en colaboración con los centros”, de modo que los equipos educativos sientan al inspector como un interlocutor de apoyo y no solo como un controlador. Con esta orientación, la inspección puede trazar una especie de «radiografía» del sistema, señalando tendencias generales y necesidades comunes entre los centros de un mismo territorio, lo que enriquece la toma de decisiones educativas de nivel superior.

En suma, la función supervisora actual impulsa una perspectiva de mejora continua del sistema. No se trata solo de corregir incumplimientos, sino de apoyar la excelencia escolar identificando áreas de mejora y promoviendo la innovación. Este enfoque preventivo y orientado a la mejora se refleja en la planificación de las actuaciones inspectoras, que cada vez se aleja más de la mera verificación documental.

Ahora bien, la supervisión educativa, entendida como el seguimiento del cumplimiento normativo y la detección de aquellas necesidades de mejora que surgen en los centros escolares, sigue dependiendo de metodologías que no predicen sino que más bien reaccionan ante las situaciones y que, además se muestran limitadas. No tener en cuenta el análisis masivo de datos que se generan alrededor del sistema educativo genera tres carencias críticas en la función supervisora de la labor inspectora. A saber:

1. Pérdida de capacidad de predicción y contextualización profunda.

En términos generales, la supervisión actual está identificando problemáticas *a posteriori*. Hablamos de incumplimientos normativos, conflictos de convivencia, etc. En este sentido, el análisis proveniente del BIG DATA permitiría anticipar riesgos mediante el análisis de patrones longitudinales. Algunos de esos riesgos potenciales serían, por ejemplo:

- La detección temprana de aquellas instituciones educativas con una tendencia más pronunciada de abandono escolar gracias al cruce de datos de absentismo, datos relativos a la consecución de competencias clave y contexto socioeconómico (Eynon, 2013).
- Identificación de escuelas con alta rotación docente o baja satisfacción familiar con carácter previo al desencadenamiento de crisis de corte organizativa.

2. Limitación en la priorización estratégica.

Las visitas de la inspección a las instituciones educativas se planifican, entre otras cosas, teniendo en cuenta criterios administrativos o causas sobrevenidas. En este caso el empleo de la analítica de datos permitiría:

- Jerarquizar intervenciones mediante el empleo de algoritmos que sirvan para identificar los centros con mayor brecha de recursos disponibles y necesidades reales a través por ejemplo de las correlaciones existentes entre ratios de diversidad y resultados en evaluaciones diagnósticas.
- Generar alertas automáticas cuando indicadores que se consideran clave superen umbrales críticos en un determinado territorio.

3. Dificultad para evaluar la eficacia de las propias acciones supervisoras.

A la hora de medir el impacto de las recomendaciones y las propuestas que pudieran hacerse desde la inspección, el empleo del BIG DATA supondría:

- Análisis comparativos *pre-* y *post-* intervención: por ejemplo la evolución del clima escolar tras la modificación de un plan de convivencia.
- Seguimiento automatizado del grado de implementación de medidas correctivas.

En definitiva y a modo de resumen, sin el empleo de análisis provenientes del BIG DATA, la supervisión educativa...

- **Pierde precisión** al actuar únicamente sobre síntomas visibles y no sobre causas estructurales.
- **Desaprovecha oportunidades de prevención** debido a una lenta actuación cuando los problemas son evidentes.
- **Mantiene una visión fragmentada del sistema** debido a la incapacidad de correlacionar variables críticas a escala sistémica.

En cualquier caso, hemos de tener en cuenta que la integración de las herramientas de análisis a partir de BIG DATA no debe sustituir en ningún caso el juicio pedagógico del inspector. Más bien se puede hablar de una potenciación del mismo a partir de evidencias empíricas en tiempo real. Todo ello conforme al enfoque colaborativo y de mejora continua que demanda la normativa actual.

La función evaluadora: calidad y rendición de cuentas

La evaluación educativa por parte de la inspección es otro pilar clave para garantizar la calidad del sistema. Los inspectores participan en los procesos de evaluación de los centros, ya sea revisando los planes de evaluación interna que elaboran los propios centros o formando parte de equipos externos de valoración. Su intervención aporta un punto de vista experto, complementario al autoanálisis de los centros. Concretamente, la inspección analiza aspectos como el proyecto educativo, la organización pedagógica y administrativa, los procesos de

enseñanza-aprendizaje y los resultados académicos del alumnado. Incluso puede participar en la evaluación del desempeño docente, mediante observación en el aula y análisis de la documentación pedagógica. Todo ello en base al punto c) del art. 151 de la LOMLOE.

Precisamente, la LOMLOE concede un papel relevante a la inspección en el diseño y seguimiento de los procesos evaluativos. Esta ley refuerza la idea de que la inspección debe asegurar la calidad educativa a través de la evaluación continua. Por ello, se espera que los inspectores colaboren activamente en las evaluaciones diagnósticas nacionales y autonómicas, y en la elaboración de informes de mejora. En la práctica, esto significa que la inspección supervisa que los planes de mejora y autoevaluación de cada centro se lleven a cabo correctamente. Según Lera (2021, p.4), en el nuevo modelo “la evaluación de los centros, función directiva y función docente deben prevalecer [...] de manera que contribuyan a garantizar la calidad de la enseñanza”.

De esta forma, la inspección educativa se convierte en un elemento clave para la rendición de cuentas. Los informes de inspección sistematizan hallazgos sobre los logros y dificultades de los centros, lo que alimenta los sistemas de información educativa y orienta la asignación de recursos y apoyos específicos. Además, la inspección puede proponer recomendaciones basadas en evidencias, trabajando junto con otros órganos evaluadores como pueden serlo las agencias de evaluación para afinar sus diagnósticos. Este enfoque integral busca, en última instancia, consolidar una cultura de mejora en la que las evaluaciones sirvan para crecer y no solo para calificar.

Ahora bien, la función de evaluación que ejerce la institución de la inspección educativa enfrenta limitaciones que pueden llegar a ser críticas sin el apoyo de la analítica de datos. Estas carencias pueden socavar la capacidad para cumplir el mandato que refleja la LOMLOE de garantizar una “evaluación continua” que permita el impulso de la calidad educativa (Art. 151.c). Dichas limitaciones pueden ser:

1. Fragmentación de datos y evaluaciones incompletas

La inspección educativa suele trabajar con muestras parciales como pueden ser observaciones puntuales en los centros, revisiones documentales estáticas o resultados de pruebas diagnósticas periódicas. Ello hace difícil contar con una visión holística del sistema educativo y del desempeño escolar en general y de los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular. Teniendo en cuenta esto, Selwyn (2019, p.85) advierte que “los sistemas tradicionales de evaluación generan silos de datos inconexos [...] que ocultan patrones sistémicos como la correlación entre metodologías docentes y resultados en competencias específicas”.

Concretando este extremo en un ejemplo práctico –aunque ficticio—, imaginemos que un inspector procede a evaluar un centro teniendo en cuenta los resultados de una evaluación diagnóstica de 2023, tres observaciones de aula que representan el desempeño docente del 10% del profesorado y el análisis de un proyecto educativo actualizado en 2022. En tal caso, la no existencia de flujos de datos en tiempo real dificultaría la detección de un 40% del alumnado con problemas de discalculia, lo que está suponiendo desde enero de 2024 una bajada del rendimiento académico en matemáticas.

2. Lentitud en la detección de problemas

El empleo del BIG DATA permitiría acelerar los procesos de evaluación contribuyendo a la eficacia de las propuestas de actuación. En este sentido resultarían útiles los sistemas de alerta automática a los que hacíamos referencia al hablar de la función de supervisión, específicamente de la necesidad de priorizar acciones estratégicas. Además, sería posible contribuir a la detección temprana de brechas de aprendizaje a través de la plataformas como SELFIE, de la Comisión Europea (Kampylis et al., 2022).

3. Falta de personalización en las recomendaciones

Los informes de evaluación pueden limitarse a proponer soluciones genéricas como “mejorar la competencia lingüística”. El empleo del análisis basado en BIG DATA permitiría llevar a cabo acciones como las siguientes:

- **Cruzar variables** para identificar intervenciones efectivas. Por ejemplo cruzar variables de estilo docente, recursos TIC y perfiles socioeconómicos.
- **Simular impactos** de medidas de mejora usando modelos predictivos.

Un caso llamativo de la utilidad del empleo del BIG DATA en los procesos de evaluación del sistema educativo lo encontramos en el proyecto *i-Learn* llevado a cabo en Bélgica. Gracias en este caso al análisis de los procesos de enseñanza-aprendizaje, fue posible emitir recomendaciones acerca de recursos pedagógicos personalizados basados en patrones de aprendizaje (Verschuere et al., 2023).

La función de asesoramiento y mediación: apoyo colaborativo e innovación

La tercera función esencial de la inspección es el asesoramiento. Los inspectores orientan y apoyan de manera especializada a equipos directivos y docentes en aspectos pedagógicos, organizativos y legales. Este asesoramiento se fundamenta en el conocimiento profundo de la normativa educativa, las investigaciones recientes y las buenas prácticas detectadas en los centros, entre otras cosas. Mediante reuniones, talleres o visitas compartidas, los inspectores facilitan la reflexión del profesorado sobre sus propias prácticas, promueven el desarrollo profesional continuo y sugieren metodologías innovadoras. En consecuencia, un asesoramiento efectivo puede empoderar a los equipos directivos y docentes, fortaleciendo de este modo su capacidad para abordar retos y adaptar sus proyectos educativos a las necesidades del alumnado.

En este sentido, es enormemente importante y necesario un cambio de paradigma en el rol del asesor: de un enfoque tradicional de experto que dicta o promueve soluciones, hacia una relación de apoyo contextual y colaborativo. En palabras de Sáenz Martínez (2022, p. 1-2), “el éxito de la acción asesora depende... de la relación que el inspector establezca con los agentes del cambio”, convirtiéndose en un compañero de innovación en lugar de un mero auditor externo. Este cambio exige que el inspector ejerza un liderazgo consciente y humano; como subraya el mismo estudio, en los sistemas contemporáneos la asesoría se «aleja del asesoramiento experto» y se configura como un acompañamiento cuidadoso. De este modo, se justifica un modelo de asesoramiento inspector desde “un enfoque contextual-colaborativo”, en el que el inspector impulsa la innovación junto al profesorado (Sáenz Martínez, 2022, p.2).

En el caso actual de nuestro país, la LOMLOE introduce además la mediación como nueva competencia de la inspección. Según Romero Ureña (2024), la reforma legal ha formalizado una tarea que ya se realizaba de hecho: la orientación a los equipos directivos para mejorar la convivencia escolar y resolver conflictos. Concretamente, la LOMLOE, en la letra h) del artículo 151, establece que la inspección debe guiar a los centros en la adopción de medidas que favorezcan la participación de la comunidad educativa en la mediación de conflictos (familia-profesorado, alumnado, etc.). Podemos afirmar, en resumen, que el asesoramiento abarca ahora no solo la mejora pedagógica, sino también la gestión de la convivencia, ofreciendo apoyo directo en la resolución de problemáticas escolares a través de métodos participativos.

La función de asesoramiento del inspector –en sus vertientes pedagógica, organizativa y de mediación— requiere superar su dependencia actual de experiencias aisladas y de la generalización intuitiva. El hecho de no contar con análisis provenientes del BIG DATA limita la capacidad de la inspección para ofrecer soluciones contextualizadas y preventivas tal y como lo exige el modelo colaborativo que promueve la LOMLOE en su artículo 151.h. Así pues, la introducción de la analítica de datos contribuye a la función de asesoramiento de la inspección de la siguiente forma:

1. Asesoramiento genérico vs. personalización basada en datos

Sin el análisis de datos masivos, los inspectores corren el riesgo de limitarse a recomendaciones estandarizadas como implementar programas de tutorías entre iguales para mejorar la convivencia. Y ello sin validar su eficacia en contextos específicos. Existe también el peligro de ignorar variables que puedan ser críticas y que afecten a la idoneidad de las estrategias, variables tales como el perfil socioemocional del alumnado, los recursos disponibles o el clima escolar real.

2. Mediación reactiva vs. Prevención de conflictos.

Sin el uso del rastreo de información proveniente del BIG DATA se pierde la capacidad de identificar focos de tensión latentes. En efecto, el análisis de redes sociales escolares para detectar el aislamiento de grupos o la minería de textos en plataformas educativas para revelar lenguaje agresivo, son ejemplos palpables de la utilidad de la analítica de datos.

Retos y oportunidades en la inspección educativa

A pesar de su potencial, la inspección educativa en España encara diversos desafíos para ejercer plenamente estas funciones. Entre los retos más urgentes se encuentran:

Cargas burocráticas y organización interna: las tareas administrativas de la inspección suelen consumir gran parte de la jornada de los inspectores. Gómez-Pimpollo (2024) advierte que la reducción de la burocracia no puede ser un fin en sí mismo, pero sí es preciso revisar qué documentación y trámites son estrictamente necesarios. Una optimización de las cargas administrativas permitiría a los inspectores dedicar más tiempo a las visitas pedagógicas, el análisis de datos y el acompañamiento a los centros.

Formación inicial y continua de inspectores: dado que las demandas educativas evolucionan rápidamente, es crucial fortalecer la capacitación del cuerpo de inspección.

Hontañón (2022, p.26) señala que “es innegable la necesidad de formación previa y continua de los propios inspectores e inspectoras” en materias específicas (nuevas metodologías, atención a la diversidad, gestión de conflictos, competencias digitales, etc.). Además, pasar de un ejercicio individualista a uno colegiado implica aprendizajes y desarrollo profesional adicional. En este sentido, resulta oportuno promover espacios de intercambio con universidades y redes de inspectores, así como cursos de actualización en áreas clave como la legislación LOMLOE, la tutoría psicológica o el uso ético de BIG DATA educativo.

Colaboración con la comunidad educativa: es fundamental reforzar los canales de comunicación y trabajo conjunto con otros agentes educativos como directores, docentes, pedagogos, consejos escolares o administraciones. Una inspección aislada carece de impacto. El diálogo fluido con equipos directivos, asociaciones de padres o cualquier red de apoyo que se considere oportuna, permite ajustar las recomendaciones propuestas a la realidad de cada centro y facilita la implementación de mejoras. En definitiva, la inspección debe consolidarse como parte de una red de apoyo al centro escolar más que como un organismo alejado del mismo.

Integración de tecnología y análisis de datos: la “dataficación” de la inspección ofrece nuevas oportunidades para mejorar su acción. El uso de sistemas de información y BIG DATA puede facilitar la detección de tendencias (brechas de rendimiento, abandono escolar, necesidades especiales...) a diferentes escalas, desde lo más local a lo más puramente nacional. Este paso exige, necesariamente una implementación ética. Es imprescindible garantizar la protección de datos y utilizar la información siempre con fines educativos. De materializarse, esta transformación tecnológica podría dotar a la inspección de una visión aún más precisa y predictiva del sistema, fortaleciendo su papel a la hora de intervenir el sistema educativo en busca de la mejora continua.

Adaptación a la LOMLOE y contexto actual: la implementación de la LOMLOE hace necesario que la inspección incorpore de manera plena las funciones atribuidas en ámbitos como la mediación y el enfoque coeducativo. Además, es preciso mantenerse al día con el debate sobre valores (inclusión, educación afectivo-sexual, sostenibilidad...) que entran al currículo. En un entorno social cambiante —con retos como la multiculturalidad o las competencias digitales—, la inspección debe equilibrar su misión de garantizar el derecho a la educación (un deber legal) con su papel facilitador de la innovación.

Por otro lado, contamos con puertas claramente abiertas en el diseño de lo que se quiere que sea la inspección educativa. El actual proceso político sobre la reforma inspectora (aprobación de un Real Decreto en trámite) hace viable una regulación común que clarifique funciones y procedimientos. Asimismo, la propia profesión muestra voluntad de autorrevisión: como anota Gómez-Pimpollo (2024), cada generación de inspectores debería reinventar su modelo de inspección en función de las necesidades actuales. En suma, el sistema educativo cuenta con un cuerpo de inspección formado, motivado y tecnológicamente más conectado que nunca lo que hace que se halle en condiciones de contribuir de forma significativa a la mejora continua de la educación.

En definitiva, la inspección educativa en España se perfila como un agente clave de mejora continua. Ahora bien, para que esta mejora sea efectiva y sostenible dentro del contexto actual, es esencial que la inspección incorpore —siempre de forma responsable— el uso de las informaciones proporcionadas por el análisis de datos. Solo de este modo podrá aprovechar todas las posibilidades que puede ofrecer la analítica educativa y garantizar a su vez que los procedimientos empleados se desarrolle dentro de un marco ético que proteja los derechos de toda la comunidad escolar.

A través de sus tres funciones esenciales —supervisión, evaluación y asesoramiento—, dispone de una capacidad única para analizar el funcionamiento de los centros, diagnosticar necesidades y orientar las políticas educativas. Ahora bien, para que esta intervención estratégica alcance todo su potencial, es necesario —entre otras cosas y como se ha dicho ya— reducir la burocracia innecesaria. Estudios recientes muestran que el modelo tradicional ha ido quedando obsoleto. En efecto, se impone un enfoque técnico-pedagógico en colaboración con los centros, orientado a su mejora y no solamente de fiscalización administrativa (Lera & Campos, 2024). De la misma manera, la implementación de tecnologías como el análisis del dato masivo y la Inteligencia Artificial debe ser gestionada con responsabilidad y con la garantía de la protección de datos y la equidad. En este sentido, es relevante la creación de la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial, lo cual refleja el compromiso institucional con el uso ético de los algoritmos en ámbitos sensibles, incluyendo la educación, y con la implementación de mecanismos efectivos frente a la discriminación (Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial, 2023).

En este siglo XXI caracterizado por la complejidad educativa, la inspección tiene ante sí el desafío de ser cada vez más pedagógica, cercana y reflexiva. Si logra articular eficazmente la supervisión del cumplimiento normativo con la orientación continua al profesorado y la evaluación con fines de mejora, su contribución puede resultar determinante en la construcción de un sistema educativo más inclusivo, innovador y efectivo.

Big data y educación

A lo largo del punto anterior se ha puesto de manifiesto la importancia de las funciones tradicionales de la inspección educativa en base a las funciones de supervisión, evaluación y asesoramiento con el objetivo de mejorar el sistema educativo. No obstante, el contexto actual –el cual se caracteriza por la digitalización creciente y un volumen cada vez mayor de información disponible – exige que estas funciones se adapten y potencien a través del aprovechamiento de herramientas innovadoras que permitan un análisis más profundo y objetivo de la realidad educativa. En palabras de Lera (2023, p.2), “la inspección educativa [...] es un factor importante de interconexión entre los distintos elementos”, lo cual termina implicando una integración de metodologías, de datos y de tecnologías que logren fortalecer su rol evaluador y de mejora. En este sentido, el BIG DATA se presenta como una realidad tangible que la inspección debe saber integrar en su labor. Gracias al manejo masivo y sistemático de información, es posible identificar patrones y diseñar estrategias de mejora basadas en evidencia concreta, dejando atrás enfoques exclusivamente retrospectivos para avanzar hacia un sistema proactivo. La incorporación de técnicas y herramientas analíticas propias del BIG DATA dota a la inspección de una capacidad crucial para anticipar problemáticas, optimizar recursos y reforzar la equidad educativa. Su implementación efectiva requiere, en cambio, no solo formación específica, sino también un compromiso ético que garantice la privacidad y el uso responsable de los datos, alineándose así con las exigencias de la LOMLOE y los retos del sistema educativo actual.

Precisamente en este punto desgranaremos qué es el BIG DATA, qué características tiene, las fuentes de datos educativos –sin olvidar las tradicionales, las cuales, evidentemente, no dejan de ser útiles—, las herramientas y técnicas en el manejo de esos datos y, por último, las aplicaciones más significativas del empleo del dato masivo como base para la mejora del sistema.

Definición y Características del BIG DATA

La información que se acumula en nuestra huella digital, a través de un proceso denominado *datificación* (Williamson, 2018) se convierte en datos que se van acumulando y apilando. Para Raffaghelli (2019), la datificación supone un fenómeno emergente que implica transformar procesos y servicios en datos cuantificables. El BIG DATA es precisamente ese conjunto ingente de datos. En el ámbito educativo, la datificación se concreta en la conversión a datos de distintos ítems educativos: calificaciones, ausencias del profesorado, informes, búsquedas web... Dicho contingente de datos cuenta principalmente con las siguientes características:

- **Falta de estructuración:** no existe una organización concreta de los datos. La información acumulada no se ajusta, en su gran mayoría, a los modelos de datos tradicionales como pueden ser las bases de datos con columnas y filas definidas formalmente. Correos electrónicos, imágenes, audios, vídeos, etc. no cuentan con una organización interna que facilite su análisis mediante herramientas convencionales. Esta falta de estructuración dificulta el análisis técnico, pero también plantea un problema ético en la educación, la perdida de contexto: los datos educativos, al no estar normalizados pueden usarse de forma desconectada con respecto a su significado real.

Tal y como señala Aznarte (2020), “el dato sin interpretación contextual no informa, sino que confunde”, lo que puede traducirse en políticas educativas erróneas o injustas.

- **Versatilidad:** el hecho de que los datos se presenten de manera desestructurada les hace flexibles a los diversos cuestionamientos que puedan planteárseles. De hecho, los datos pueden cambiar de significado o estructura en virtud del contexto o el tiempo. El concepto de versatilidad en el ámbito del BIG DATA tiene que ver con la flexibilidad a la hora de manejar múltiples casos de uso (Gandomi & Haider, 2015). En efecto, la validez de los datos depende de la formulación de los retos que se planteen, de la forma en que se presenten las preguntas, la preparación previa de los datos... Precisamente la inmensidad del dato hace que pueda responder a una multiplicidad de preguntas si estas se plantean de la forma adecuada. Ahora bien, la flexibilidad interpretativa de los datos puede convertirse en un acto manipulativo al adaptarse a los intereses de quien realiza el análisis. En el terreno propiamente educativo, esta versatilidad puede ser explotada para justificar decisiones políticas ya tomadas, sin basarse en evidencia objetiva.
- **Sesgo:** los datos se acumulan a partir de la huella digital y ello hace que dichos datos pertenezcan únicamente a quienes tienen acceso concreto a elaborar esa huella digital – esto es, acceso a dispositivos vinculados a la red – y ello, con un interés preciso en un tema determinado. Dicho de otro modo, se concibe el sesgo como la distorsión sistemática bien sea en los datos de base, bien sea en los algoritmos y técnicas empleados para el análisis (Eynon, 2013). En el caso que nos ocupa, el sesgo puede provenir de la acumulación de datos tomados de fuentes no representativas, decisiones incorrectas en la toma de muestras o en la elección de algoritmos... Un algoritmo, por ejemplo, que trate de predecir la deserción escolar y que haya sido entrenado con datos urbanos puede fallar en zonas rurales. En un principio –y según lo que acabamos de decir – solo podrían ser relevantes los datos generados por personas que se interesan por el sistema educativo. Ahora bien, si entendemos que el empleo del análisis de datos masivos puede ejecutarse en virtud de una alineación del sistema educativo con las necesidades de la sociedad en que está imbuido, entonces podemos ampliar la pertinencia de los datos al conjunto de los generados precisamente por esa sociedad. Precisamente la gestión del sesgo es uno de los retos que afronta la analítica de datos masivos, pero es el precio que hay que pagar por disponer de una gran cantidad de información. Inversamente, las formas tradicionales de manejo de datos disfrutan de un margen de error menor a cambio de una cantidad limitada de información. Sin embargo, hay que puntualizar que el sesgo de origen es especialmente preocupante en educación, ya que los datos disponibles suelen dejar fuera del análisis a sectores vulnerables.
- **Actualización:** consiste en la capacidad del BIG DATA de permitir un flujo constante de nuevos datos que son procesados de forma evolutiva. La incorporación continua de nuevos datos permite monitorizar constantemente los ítems presupuestados en las cuestiones que se pretendan estudiar al respecto de los posibles cambios dentro del sistema educativo. Es precisamente esta actualización continua la que puede facilitar la toma de decisiones en aspectos tan importantes para el sistema educativo como pueden ser el rendimiento escolar, la optimización de recursos o la evaluación continua de políticas públicas (Piety, 2019). Por otro lado, hay que tener en cuenta que aunque

la actualización constante permite un seguimiento en tiempo real, implica también un acto de vigilancia permanente y ello, en contextos educativos, puede derivar en una lógica de control más que en una mejora pedagógica y generar una cultura de la evaluación constante con el estrés asociado que eso conllevaría (Álvarez-Monzoncillo, 2022).

- **Disponibilidad:** tiene que ver con la capacidad de acceder, procesar y utilizar grandes volúmenes de datos: en la mayoría de los casos casi inmediata, aunque ello depende de la complejidad del análisis pretendido y de cuestiones más genéricas que tienen que ver con la técnica o la ética. Precisamente entre las barreras que ponen freno a una disponibilidad omnívora están las propias leyes de protección de datos de los diferentes países o la brecha digital que provoca que no todas las escuelas o instituciones educativas estén igualmente digitalizadas. Hay que tener en cuenta además que el acceso casi inmediato a los datos no tiene por qué traducirse en un acceso equitativo. La existencia de asimetrías en la infraestructura tecnológica puede hacer que el BIG DATA solo sirva de beneficio a determinadas instituciones. También existe el riesgo de usos no autorizados si no se garantiza una protección efectiva de la privacidad.
- **Vinculación:** el almacenamiento de datos masivos permite integrar datos provenientes de múltiples fuentes, lo cual hace posible la interrelación de los mismos con el objetivo de plantear preguntas de muy diversa índole. Sin embargo, la integración de datos de múltiples fuentes, aun permitiendo análisis potentes, incrementa también el riesgo de identificación personal, sobre todo en la medida en que se crucen datos educativos con otros de carácter social, sanitario o económico. Dicho de otro modo, estos elevados niveles de hiperconectividad pueden terminar vulnerando la protección de la identidad y la autonomía de los miembros de la comunidad educativa.

No obstante, la intención de aplicar información procedente del análisis del BIG DATA por parte de la inspección educativa implica reconocer que, a pesar de la potencialidad de sus características, no es posible en ningún caso de momento garantizar una comprensión profunda del aprendizaje que implica ni tampoco una gestión plenamente fácil o ética. Para Selwyn (2019), muchas promesas del BIG DATA educativo descansan sobre un “optimismo tecnocrático” que sobrevalora aquello que se puede cuantificar e infravalora lo plenamente humano. Por otra parte, de la ausencia de marcos de gobernanza claros surge el potencial riesgo de transformar estos procedimientos en formas de vigilancia educativa masiva. Así pues, aunque el BIG DATA puede apoyar decisiones informáticas, su aplicación exige siempre una crítica constante, la definición concreta de límites pedagógicos y una supervisión real. Ello permitirá garantizar que todo ello no derive en un control descontextualizado o deshumanizado del proceso y del sistema educativo.

Fuentes de Datos Educativos

Si nos centramos en el ámbito educativo, el término técnico para referirnos a la recopilación de datos educativos es el de *Educational Data Mining* o “minería de datos educativos”. Dicho término se acuñó por primera vez en la I Conferencia Internacional sobre Minería de Datos Educativos (*First International Conference on Educational Data Mining*) que tuvo lugar en la *Université de Québec à Montreal* (Baker, Barnes & Beck, 2008). Ahora bien, para

la extracción de datos educativos, es necesario establecer un marco donde sea posible buscar los datos que son pertinentes y la creación de ese marco implica la digitalización de la educación. Según Hussain, Abbas y Wang (2019), en el contexto actual del BIG DATA, la digitalización de las aulas ha dejado de ser una simple posibilidad para convertirse en una necesidad fundamental dentro de los sistemas educativos.

En el caso de nuestro país, la instrumentalización digital de las aulas –lo cual incluye equipos para cada alumno y pizarras digitales— refleja una tendencia evidente en el terreno de las políticas educativas de las últimas décadas (Carbonell, 2016). Algunas comunidades autónomas como Extremadura han desempeñado un papel significativo en este proceso con programas como Escuela 2.0, el cual se puso en marcha a partir de 2009 buscando la integración de las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) dentro del sistema educativo. Ello supuso una ingente dotación de equipos en los centros y, a su vez, el inicio de un camino seguido posteriormente por otras administraciones educativas. Ciertamente, los Centros Educativos Digitales de la Comunidad de Madrid fueron una referencia a la hora de integrar las tecnologías digitales en el ámbito de sus procesos de enseñanza y aprendizaje ya que abarcaban desde herramientas de aprendizaje hasta aquellas otras de gestión administrativa y comunicación. No obstante, es preciso señalar que incluso en contextos donde la digitalización parecía más avanzada, se ha acabado por tomar medidas recientes para regular el uso individual de dispositivos digitales en los colegios (Comunidad de Madrid, 2025), lo que sugiere una reflexión sobre el impacto pedagógico de una digitalización que no ha tenido una adecuada implementación.

Sea como fuere, la extracción de datos educativos puede reconocerse en dos procedencias principales. Por un lado, tenemos los datos que se generan con una intención propiamente educativa y, por otro, aquellos que, sin compartir dicha finalidad, colaboran en la detección de medidas encaminadas a la intervención del sistema educativo para su mejora.

Datos producidos con finalidades educativas

Son aquellos que tienen como origen las instituciones educativas y son producidos por agentes educativos en su más amplias horquillas: desde los asesores que trabajan en el ministerio correspondiente del ramo hasta las búsquedas que realizan alumnos de primaria de un colegio rural de la periferia, tanto en el aula como en labores extraescolares.

Los tipos de datos que se asocian a primera vista dentro de este conjunto son los datos institucionales, los cuales podrían definirse como aquellos que recopilan y publican los organismos educativos y que describen el estado, la estructura y el funcionamiento del sistema. Algunos ejemplos de estos datos pueden ser el número de alumnos, de centros educativos, la plantilla docente, el gasto público en educación, la tasa de graduación, de abandono escolar temprano, los resultados de evaluaciones externas, el alumnado con necesidades educativas especiales, las becas y ayudas concedidas, las diferencias por género o nivel socioeconómico... La principal fuente de estos datos la encontramos en el Sistema Estatal de Indicadores de Educación (SEIE). El SEIE se define en su página web¹ como “operación del Plan Estadístico

¹ <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/indicadores/sistema-estatal-indicadores.html>

Nacional realizada conjuntamente por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa y la Subdirección General de Estadística y Estudios, en coordinación con las Consejerías/Departamentos de Educación de las Comunidades Autónomas. El Sistema Estatal de Indicadores de la Educación (SEIE) ofrece los principales indicadores de las estadísticas y evaluaciones educativas con desagregaciones por comunidad autónoma y enriquecidos con datos internacionales.” (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, s. f.). El SEIE ofrece información de forma estructurada sobre los siguientes aspectos:

- Escolarización y entorno educativo:
 - Escolarización y población.
 - Tasas de escolarización en las edades teóricas de los niveles no obligatorios.
 - Alumnado extranjero.
 - La Formación Profesional.
 - Participación en el aprendizaje permanente.
 - Aprendizaje de lenguas extranjeras.
 - Alumnados con necesidades específicas de apoyo educativo.
 - Alumnado por grupo y por profesor.
 - Profesorado del sistema educativo.
 - Tecnologías de la información y de las comunicaciones.
- Financiación educativa:
 - Gasto total en educación.
 - Gasto en educación por alumno.
- Resultados educativos:
 - Competencias básicas en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.
 - Competencias clave a los 15 años de edad.
 - Nivel mínimo de competencia en lectura y matemáticas.
 - Idoneidad en la edad del alumnado.
 - Abandono temprano de la educación y la formación.
 - Tasas de graduación.
 - Nivel de formación de la población adulta.
 - Tasa de actividad/empleo y desempleo según nivel de formación.
 - Ingresos laborales según el nivel de formación.

Como puede observarse, se trata de un conjunto de datos no dinámico que recogen una panorámica fija de la situación de la educación en nuestro país cada año. Además, se trata de datos estructurados y ordenados. Estas dos características podrían llevar a considerarlos fuera del conjunto del BIG DATA, pero hay que tener en cuenta que, al fin y al cabo, son datos que se acumulan y que permiten mostrar una evolución en torno al calado que tienen las políticas educativas aplicadas. Además, es posible emplear estos corpus en combinación con datos dinámicos procedentes de otras fuentes con el objetivo de lograr un diagnóstico más preciso de las necesidades del sistema educativo y, por tanto, unas actuaciones más adecuadas.

En cualquier caso, la presunta validez del BIG DATA a la hora de establecer ajustes en el sistema educativo no debe redundar en una posible invalidación de los datos recogidos con

anterioridad al desarrollo exponencial de los datos masivos. Más bien pueden servirnos como punto de partida con el que ensayar modelos sencillos y comprobar así su validez a gran escala. Un ejemplo de ello podrían ser los datos disponibles previos a la pandemia en torno a la competencia digital del profesorado. Si hubieran sido estimados en su justa medida, la premura que hoy se les requiere a los docentes para ponerse al día en este sentido se habría adelantado en, por lo menos, un lustro por lo que se podría haber respondido de forma más eficaz a la causa sobrevenida del confinamiento. Es decir, el empleo de datos ya estructurados y recogidos con herramientas *ad hoc* –tales como los que se reflejan en el SEIE– podría haber generado un modelo predictivo en lugar de haber sido la situación misma la que generó un problema que requirió una respuesta inmediata.

Por otra parte, otra fuente importante de datos propiamente educativos lo proporcionan las plataformas de aprendizaje. Ahora bien, en el caso de estos entornos virtuales educativos, los datos no solo provienen de conocidas plataformas como Moodle o Classroom, sino también de fuentes externas que están vinculadas al aprendizaje: motores de búsqueda, redes sociales e incluso aquellos sistemas de inteligencia artificial que son empleados por parte del alumnado. Estos flujos de datos y de información quedan contextualizados en el campo del *learning analytics*, campo que busca precisamente integrar los registros de múltiples sistemas con la finalidad de comprender y mejorar los procesos formativos. Podemos aducir un ejemplo real como es el estudio de Iglesia-Villasol (2019), el cual analiza la manera en que la interacción dentro de los entornos digitales deja “huellas” que pueden emplearse para reconfigurar las acciones docentes hacia modelos más predictivos y personalizados.

En cualquier caso, dichas plataformas de aprendizaje constituyen sistemas que han sido específicamente desarrollados para gestionar, administrar y facilitar procesos de enseñanza-aprendizaje y que, normalmente, incluyen herramientas para el seguimiento, la colaboración y la evaluación. Este tipo de sistemas han generado incluso nuevos paradigmas de aprendizaje (Harasim, 2017). Y es que los datos que facilitan dichos sistemas son argumentos valiosos y útiles a la hora de intervenir el sistema educativo desde la base, es decir desde los procesos concretos de enseñanza-aprendizaje. Algunos ejemplos de estas plataformas de aprendizaje son Moodle, Google Classroom, Schoology o cualquier plataforma de cursos masivos (Coursera, Udemy...). Los datos que pueden proporcionar tales plataformas son, por ejemplo, los que se enumeran a continuación (Ifenthaler & Yau, 2020; Papamitsiou & Economides, 2021):

- **Datos sobre rendimiento académico:** calificaciones, progresos, tasas de superación de actividades, tiempo dedicado a las mismas...
- **Datos de interacción con la plataforma:** frecuencia de acceso, tiempo empleado en cada recurso, participación en foros.
- **Datos de comportamiento y aprendizaje:** estilos de aprendizaje, errores comunes en las evaluaciones, tasas de abandono o deserción.
- **Datos emocionales y de bienestar:** a través del feedback en encuestas o indicadores de estrés o frustración.
- **Datos comparativos y predictivos:** comparación de rendimientos a nivel regional o nacional, identificación de estudiantes en riesgo de bajo rendimiento o deserción, efectividad de las estrategias pedagógicas...

Un concepto más amplio, sin embargo, que el de las plataformas de aprendizaje, lo constituyen los entornos digitales de aprendizaje. Hablamos en este caso de contextos más amplios y flexibles en los que se genera aprendizaje y que, en cambio, no se limita únicamente a una plataforma educativa formal ya que puede incluir herramientas tan diversas como aplicaciones específicas, redes sociales propias, espacios de simulación... (Dede & Richards, 2012). A diferencia del enfoque plenamente formal de las plataformas, en el caso de los entornos digitales dicho enfoque es flexible y permite tanto aprendizaje formal como informal. Desde el punto de vista de su estructura, estos últimos están menos jerarquizados. Ejemplos de ello son comunidades en línea como Reddit o canales educativos de Whatsapp, herramientas colaborativas como Microsoft Teams o incluso entornos que adaptan determinados juegos para encaminarlos a una acción puramente educativa. Tales son, a modo de muestra, Minecraft Education o Roblox para el aprendizaje.

En cuanto a qué datos extraídos de los entornos digitales de aprendizaje son útiles o pertinentes para una virtual intervención en el sistema educativo, podemos decir que un conjunto de estos es común a los que podemos extraer de las plataformas de aprendizaje (Gašević et al., 2016): la interacción con los recursos, los resultados de evaluaciones, el grado de participación en foros o los metadatos de uso como por ejemplo los horarios de acceso o los dispositivos. Otros, en cambio, son datos exclusivos de los entornos digitales o que, pudiendo extraerse de plataformas de aprendizaje, presentan unas características enriquecidas si se obtienen de los segundos (Jenkins et al., 2016)

- **Datos obtenidos de redes sociales**, los cuales pueden medir el clima emocional en virtud de las máquinas de medición de sentimientos.
- **Interacciones en las aplicaciones específicas**. Estos datos permiten personalizar la experiencia de aprendizaje y de ello puede extraerse qué modelos pueden ser más eficaces en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Datos de colaboración** que hacen posible la evaluación no solo del trabajo cooperativo, sino también de multitud de metodologías activas.
- **Datos procedente de la huella digital más informal**, tales como la búsqueda en motores al efecto, la visualización de vídeos o imágenes. Gracias a este tipo de datos, podemos conocer la forma en que los discentes buscan ayuda o complementación necesarias.
- **Datos sobre el uso del Internet de las Cosas (IoT, *internet of things*) y la realidad virtual**. Dichos *inputs* pueden darnos pistas sobre las formas de mejorar el aprendizaje experiencial y sobre su impacto real en los procesos de enseñanza y aprendizaje con respecto al éxito educativo.

Datos coadyuvantes

Al margen de los datos proporcionados por las instituciones educativas y a aquellos otros obtenidos de plataformas de aprendizaje o entornos digitales, existen otros orígenes que pueden encaminarse a la mejora de los sistemas educativos (Williamson, 2018). Todos ellos tienen un origen indefinido, pero comparten dos características: son todos generados fuera de las instituciones educativas, pero pueden llegar a ser relevantes a la hora de acometer una

intervención en el marco del sistema educativo. Podemos entender como pertinentes los siguientes conjuntos de datos:

- **Datos socieconómicos y demográficos:** obtenidos de fuentes como el Instituto Nacional de Estadística, de encuestas domiciliarias o de registros públicos, ofertan información en torno al nivel educativo de los progenitores, los ingresos familiares o el acceso a la tecnología en el hogar.
- **Datos sobre desplazamiento y asistencia a las instituciones educativas:** en este caso pueden constar como fuentes los datos de transporte público –entre ellos Google Maps, con su monitorización constante del tráfico a las horas de entrada y salida de los colegios e institutos– o los proporcionados por los sensores de presencia en las aulas de discentes y profesores. En este sentido, no hay que olvidar que es bastante habitual que a la hora de configurar dispositivos móviles, se concedan permisos sin límite para nuestro rastreo continuo. Además, a pesar de que las administraciones educativas han legislado sobre la prohibición del uso de móviles en los centros escolares, la realidad se impone y la experiencia nos dice que tanto profesores como alumnos –evidentemente, principalmente de enseñanzas medias– acude a colegios e institutos con los correspondientes dispositivos. Este tipo de datos puede ser útil para valorar los patrones de desplazamiento y establecer los principios habituales del absentismo. Ello permitiría optimizar rutas de transporte escolar y predecir, por ejemplo, el impacto de los desplazamientos en las faltas de asistencia y retrasos.
- **Datos laborales y de mercado:** este tipo de datos procedentes de portales de empleo o de las propias administraciones autonómicas del ramo son pertinentes a la hora de alinear la planificación de la oferta de formación profesional al mercado laboral real.
- **Datos de salud pública:** (Wheaton, Chapman, & Croft, 2016) del mismo modo que con anterioridad afirmábamos que a pesar de la prohibición hay una clara presencia de móviles entre la comunidad educativa dentro de los establecimientos escolares, es posible también declarar la omnipresencia de relojes inteligentes. La cesión voluntaria y consentida –y por su puesto anónima— de datos procedentes de estos elementos electrónicos hace posible obtener información en torno a cuestiones como los niveles de estrés, la calidad del sueño o la práctica deportiva y ello no solo con respecto al alumnado sino también con respecto al profesorado o el personal de administración y servicios. Este tipo de información hace posible, entre otras cosas, vincular la salud mental con el rendimiento académico o implementar programas concretos en torno a la alimentación o la salud del sueño.
- **Datos ambientales y de infraestructura:** proceden de fuentes diversas que van desde los sensores del IoT (termostatos, medidores de humedad, sensores de iluminación, de presencia y ocupación, consumo energético...) hasta datos climáticos de la AEMET. Un ejemplo de la utilidad de esta información reside en su capacidad para priorizar inversiones en infraestructuras en base a situaciones reales.
- **Datos culturales y de consumo:** tienen que ver con el acceso a plataformas de entretenimiento (Netflix, Prime Video, Spotify) pero también con cuestiones como préstamos bibliotecarios o el uso genérico de redes sociales. Precisamente con respecto al consumo de redes sociales y gracias a este tipo de datos, Twenge, Martin y Spitzberg (2018) demostraron la correlación entre el aumento del tiempo en redes sociales y una

reducción del consumo de material impreso y de las habilidades de la comprensión lectora profunda. La información obtenida por estos medios permite, entre otras cosas adaptar los contenidos y materiales educativos a formatos populares pero también elaborar planes de fomento de la lectura adecuados a situaciones y contextos reales. También hay que tener en cuenta que el empleo educativo de datos que tienen que ver con hábitos culturales y de consumo (por ejemplo el acceso a plataformas de entretenimiento, redes sociales o bibliotecas digitales como es el caso de Librarium) presenta una serie de desafíos éticos, técnicos y legales. En primer lugar, es preciso asegurar el consentimiento informado y una anonimización adecuada que evite cualquier rastreo o perfilamiento individualizado. Por otra parte, la complejidad de este tipo de datos hace necesarios protocolos rigurosos en cuanto a su interpretación pedagógica para, de esta manera, evitar inferencias equivocadas o discriminatorias. En este sentido Aznarte (2020) advierte –al reflexionar sobre el uso del BIG DATA en contextos educativos— que es crucial atender a cuestiones como la confidencialidad, la integridad y el uso responsable y que hay que incorporar una serie de cautelas para prevenir sesgos invisibles o abusos de poder en la aplicación de estas tecnologías a la hora de proponer políticas educativas. Ahora bien, este tipo de prudencias no deben invalidar el potencial formativo de los datos si estos se emplean bajo el diseño de un marco ético robusto y sujetos al control oportuno.

Una vez expuestas, sin entrar en demasiados detalles, cuáles son las principales fuentes de datos educativos que, acumuladas en un entorno BIG DATA, podrían constituir una base eficaz para una intervención realista del sistema educativo, es preciso afirmar que la verdadera utilidad de la información obtenida nace de la combinación de datos para dar respuesta a preguntas concretas. A modo de ejemplo, la combinación de datos socioeconómicos con los de calificaciones del alumnado permiten identificar a aquellas escuelas que no superan las expectativas pese a los elevados recursos implementados (o viceversa); la comparación de datos laborales y de los currículos permite alinear la formación técnica con los empleos emergentes.

Herramientas y Técnicas de Análisis de Datos Educativos

Si tenemos en cuenta el manejo de datos masivos para la mejora del sistema educativo, la inspección educativa puede aprovechar herramientas y técnicas de análisis educativos con el objetivo de registrar patrones y a partir de ahí diseñar estrategias de mejora. Picciano (2012) afirma que el empleo del análisis de datos educativos proporciona una base objetiva para la mejora continua, reduciendo, por ejemplo, la subjetividad en la evaluación de los centros y docentes, de políticas educativas o de la asignación de recursos. A continuación abordamos las principales herramientas y metodologías empleadas en el análisis de datos educativos.

Entre las herramientas disponibles, destacan las siguientes:

- **Plataformas de Business Inteligence (BI) y visualización:** son fundamentales para el procesamiento y visualización de grandes conjuntos de datos educativos. Plataformas como Tableau y Microsoft Power BI permiten generar informes dinámicos que facilitan la identificación de tendencias en indicadores clave como el rendimiento académico, la tasa de abandono escolar o la eficiencia de los programas de formación docente (LeBlanc, 2016). Estas herramientas permiten a los inspectores cruzar variables

socioeconómicas con resultados académicos, identificando desigualdades que requieren intervención prioritaria.

- **Sistemas de Gestión del Aprendizaje y Learning Analytics:** aunque ya hemos mencionado este tipo de sistemas como fuente de datos educativos, los entornos virtuales de aprendizaje también implementan herramientas propias de análisis. Mediante técnicas de *learning analytics*, es posible extraer de ellos información valiosa sobre patrones de aprendizaje, participación y riesgo de abandono. Según Siemens & Long (2011), el análisis de datos provenientes de sistemas de gestión del aprendizaje pueden predecir con hasta un 80% de precisión qué estudiantes están en riesgo de fracaso escolar, basándose en métricas como:
 - Frecuencia de acceso a materiales.
 - Tiempo dedicado a actividades.
 - Resultados en evaluaciones formativas.En verdad, estos indicadores constituyen únicamente una base inicial. De hecho, en la práctica, el análisis resulta más complejo en la medida en que requiere la interpretación de patrones combinados y la contextualización de los datos dentro de las dinámicas reales de los procesos pedagógicos precisos.
- **Minería de datos y aprendizaje automático:** la minería de datos (*data mining*) es un proceso que utiliza algoritmos con el objetivo de explorar grandes conjuntos de datos – en este caso educativos– para descubrir patrones ocultos, tendencias, relaciones significativas... que no son evidentes a simple vista. Este análisis es capaz de extraer conocimiento útil para la toma de decisiones en el ámbito educativo como la identificación de estudiantes en riesgo de abandono o la personalización de los procesos de aprendizaje. Por su parte, el aprendizaje automático (*machine learning*) constituye una rama específica de la minería de datos que se centra en desarrollar modelos capaces de aprender por si mismos a partir de datos. Dichos modelos mejoran su rendimiento paulatinamente sin necesidad de haber sido explícitamente programados para cada tarea. En el caso concreto de la educación, el aprendizaje automático facilita la predicción de resultados académicos, la detección temprana de dificultades... La combinación de ambas técnicas permite avanzar hacia una educación más personalizada, eficiente y basada en evidencias, pero también plantea retos éticos que tienen que ver con la privacidad, la transparencia y el sesgo de los algoritmos. Herramientas como R (con paquetes como *caret* y *randomForest*), Python (con librerías como *Pandas*, *Scikit-learn* y *TensorFlow*), Weka (para análisis predictivo sin programación) permiten aplicar técnicas como:
 - **Clustering:** agrupamiento de estudiantes por perfiles de aprendizaje.
 - **Clasificación:** predicción de éxito/fracaso académico.
 - **Regresión:** análisis del impacto de variables socioeconómicas.

Por ejemplo, **Son, Park y Park (2020)** emplearon *random forest* sobre datos de *PISA 2018* (Corea) y reportan que variables como el nivel socioeconómico y los recursos en el hogar influyen significativamente en el rendimiento lector

Con respecto a las técnicas de análisis de datos educativos, podemos establecer las siguientes:

- **Learning Analytics:** tal y como hemos ido diciendo, esta metodología se centra en el análisis del comportamiento de los estudiantes para personalizar el aprendizaje. Según Ferguson (2012), sus principales aplicaciones son:

- *Detección temprana de riesgo académico:* mediante modelos predictivos que analizan historiales de calificaciones y participación.
- *Personalización del aprendizaje:* adaptando recursos educativos según el estilo de aprendizaje de cada estudiante.
- *Evaluación docente:* identificando qué metodologías generan mejores resultados.

Un caso destacable es el proyecto "Dropout Detective" de la Universidad de Purdue (EE.UU.), que redujo el abandono universitario en un 22% mediante el análisis de datos de LMS (Arnold & Pistilli, 2012).

- **Análisis predictivo:** esta técnica utiliza modelos estadísticos para predecir eventos futuros, como el rendimiento en pruebas estandarizadas o la probabilidad de abandono. Agasisti & Bowers (2017) demostraron que los modelos de *machine learning* o aprendizaje automático superan en precisión a las técnicas tradicionales:
 - *Árboles de decisión:* permiten identificar las variables más relevantes como por ejemplo la asistencia a clase.
 - *Redes neuronales:* son útiles para patrones complejos como por ejemplo la interacción de foros online.
- **Análisis de Redes Sociales (SNA):** el Social Network Analysis (SNA) estudia las relaciones entre actores educativos (alumnos, docentes, centros) para entender dinámicas de colaboración. Herramientas como Gephi o NodeXL permiten visualizar:
 - Redes de influencia entre docentes.
 - Patrones de colaboración entre estudiantes.
 - Aislamiento de alumnos en riesgo (Dawson, 2010).

Si tenemos en cuenta estas herramientas y técnicas, podemos afirmar que el BIG DATA ofrece oportunidades sin precedentes para una inspección educativa más objetiva y eficaz. Ahora bien, su éxito depende, entre otras cosas, de la formación de los inspectores en técnicas analíticas, de la ética en el uso de los datos –principalmente garantizando la privacidad— y de la integración sistemática, evitando soluciones aisladas.

Aplicaciones del BIG DATA en la Educación: hacia un sistema proactivo basado en la evidencia

A lo largo del punto dedicado a las fuentes de datos educativos, fuimos esbozando algunas utilidades dentro del ámbito específico. Por su parte, en este apartado nos centraremos en describir de forma clara cómo el empleo del BIG DATA tiene la capacidad de revolucionar la visión que se tiene del sistema educativo. Efectivamente, el BIG DATA puede transformar la educación en múltiples niveles que van desde la gestión e interacción en las aulas hasta la aplicación de políticas nacionales. Las aplicaciones más relevantes en este campo concreto de la educación son las siguientes:

Aprendizaje adaptativo y personalización.

Es posible ajustar en tiempo real los contenidos tratados en virtud del desempeño concreto del estudiante gracias al análisis del tiempo de respuesta, los errores recurrentes o los diferentes estilos de aprendizaje. A modo de ejemplo, en 2015, un estudio (Koedinger, McLaughlin, & Stamper, 2015) comparaba la efectividad de tutores inteligentes frente a la enseñanza tradicional en matemáticas durante la secundaria. La conclusión del mismo señalaba una mejora del 23% en la resolución de problemas algebraicos.

Intervención sistémica, más allá de la mera fotografía estática

Tradicionalmente, la planificación del sistema educativo, su intervención y manejo se ha basado en una fotografía contemporánea del mismo a partir de la cual trabajar mediante retoques específicos que responden a necesidades ya creadas. Todo ello a partir datos adquiridos *ad hoc* y mediante técnicas y herramientas elaboradas con anterioridad. Algunos de los datos que normalmente se han empleado en el diagnóstico de la problemática inherente al sistema educativo han sido la tasa de crecimiento de la población, su localización geográfica o en términos pseudo-predictivos, las estimaciones de las demandas sociales...

El empleo del BIG DATA, por su parte, enfoca la intervención del sistema educativo desde una perspectiva proactiva frente a la planificación tradicional que se ha basado principalmente en datos retrospectivos. Podemos comprobar por lo tanto la existencia de dos modelos principales, uno corroborativo y otro predictivo (Morduchowicz, 2023).

El modelo corroborativo se limita a verificar relaciones ya conocidas y, sin dejar de ser útil, tiene la marcada limitación de solamente confirmar problemas ya detectados. Tal es el caso del informe de la UNESCO de 2024 sobre el descontento docente (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2024). En efecto, el modelo predictivo se sirve del análisis de las tendencias para anticipar problemáticas concretas. En este sentido la OCDE (2020, p.31) entiende que “la anticipación estratégica en políticas sociales permite identificar tensiones potenciales en el ámbito laboral y diseñar respuestas previas a los conflictos”. Esto vendría a demostrar que, si los contextos son comparables, el cruce entre los indicadores de satisfacción laboral y los registros de conflicto facilitaría potencialmente la detección temprana de riesgos concretos, lo cual permitiría, a su vez, diseñar políticas preventivas tales como medidas retributivas o mejoras en las estructuras de la organización. Precisamente este carácter preventivo del que dota el empleo del *BIG DATA* al análisis de las situaciones concretas, permite adaptar el sistema educativo a las demandas sociales y laborales.

Prevención del fracaso y el abandono temprano

Podemos definir el fracaso escolar como la situación en que un estudiante no logra alcanzar los objetivos de aprendizaje esperados para su edad y su nivel académico. En el caso de España, se concreta en la dificultad a la hora de culminar los estudios obligatorios que se extienden hasta los 16 años. En lo referente al abandono escolar, según el Sistema Estatal de Indicadores de la Educación (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2024), el abandono temprano se refiere al porcentaje de personas entre 18 y 24 años que tienen como nivel máximo de estudios la Educación Secundaria Obligatoria o anteriores niveles educativos (CINE 0, 1, 2) y que no siguen ningún tipo de educación o formación.

En este sentido, el empleo del BIG DATA permite una detección temprana, preventiva de ambas situaciones. Un ejemplo de ello son los *early warning systems* implementados en los Estados Unidos (Balfanz et al., 2007). Implementados de forma experimental por primera vez en Filadelfia en 2006, se extendió posteriormente a 35 estados por medio de algoritmos predictivos con una fiabilidad que alcanza el 87 % y que combina indicadores como el de la asistencia a los centros educativos, rendimiento global en lectura y matemáticas o comportamiento.

Detección de las necesidades formativas y reducción de la carga docente.

En cuanto a la detección de las necesidades formativas del profesorado la combinación de técnicas de procesamiento del lenguaje natural y de analítica del aprendizaje permite detectar patrones de respuesta capaces de detectar brechas en competencias docentes concretas. Algunas plataformas como GoReact o Edthena consiguen, a través de la grabación consentida de las sesiones académicas, detectar cuestiones tales como el uso ineficaz de las herramientas digitales, estilos comunicativos poco inclusivos o dificultades específicas en la gestión del aula. Otras herramientas como TeachFX u Observe son capaces de analizar patrones discursivos generando informes con recomendaciones que señalan, por ejemplo, las diferencias entre los turnos de palabras del docente y de los alumnos. En cualquier caso, la simple correlación en el ámbito del BIG DATA entre los resultados de los estudiantes y los métodos docentes puede ser relevante al respecto.

Por su parte, en cuanto a lo que tiene que ver con la reducción de la carga docente, herramientas como Google Classroom o Edpuzzle permiten la autocorrección de actividades, ahorrando un tiempo considerable que el docente puede emplear, entre otras cosas, en el diseño eficaz de sus sesiones. Pero no solo eso. La horquilla de herramientas que permiten abordar de forma adecuada la creciente burocratización de la labor docente es amplia e incluye, por ejemplo, plataformas como ClassDojo, capaz de analizar comportamientos y generar de forma automática informes para las familias de los alumnos. Precisamente a esta desburocratización está contribuyendo la integración de la Inteligencia Artificial basada en datos que progresivamente está teniendo lugar en el seno de sistemas de gestión educativa como Séneca en Andalucía o Rayuela en Extremadura.

Anticipación de conflictos

Principalmente en el ámbito del malestar docente y de la conflictividad escolar. En relación con el primer asunto, son útiles las técnicas de minería de textos en los informes de inspección o el empleo de plataformas como Staffsquare que analizan la participación en foros docentes (por ejemplo, el del sindicato Pide de Extremadura) y el nivel de rotación intracentros e intercentros. También son útiles al respecto los datos obtenidos mediante el *wellbeing analytics*, es decir, mediante el análisis de parámetros corporales rastreados a través de dispositivos tales como relojes inteligentes. La medición de las horas de sueño o el incremento del ritmo cardíaco durante la estancia en los centros educativos pueden constituirse en indicadores clave para determinar el grado de estrés docente.

En cuanto al caso concreto de la conflictividad escolar, son predominantemente eficaces las metodologías predictivas basadas en BIG DATA tales como:

- **Registros disciplinarios combinados con inteligencia artificial:** algunos sistemas y algoritmos de análisis son capaces de identificar un potencial aumento de sanciones por agresión e incluso patrones geográficos que influyan en el enquistamiento de conflictos recurrentes dentro de un centro educativo.
- **Monitorización de redes sociales:** existen herramientas como Hootsuite o Brandwatch que rastrean palabras claves relacionadas con el acoso o cambios de comportamiento online de estudiantes como pueden serlo un silenciamiento repentino.

Evaluación y planificación educativa

Una de las deficiencias que tradicionalmente se le está achacando al sistema educativo español tiene que ver con el diseño ideológico de las leyes educativas que se han ido sucediendo en los últimos años. Frente a ello, la transparencia en los algoritmos que se alimentan de datos masivos unido a la participación de comités éticos en el diseño de políticas educativas, debería contribuir a la estabilidad normativa tantas veces reclamada por la sociedad española en su conjunto. Todo ello además debería concurrir con la información proveniente del cruce de los datos obtenidos en evaluaciones internacionales y evaluaciones regionales.

Después de haber expuesto someramente cuáles son las principales utilidades del empleo del BIG DATA en el ámbito educativo, podemos afirmar que esta tendencia no sirve únicamente en tanto forma de optimización de recursos, sino que más bien redefine la gobernanza educativa de tres maneras fundamentales:

- Pasando de **reactiva a proactiva** gracias a la capacidad de anticipación de potenciales crisis.
- Pasando de **genérica a personalizada** mediante la adaptación de contenidos y apoyos.
- Pasando de **ideológica a basada en la evidencia** gracias a auditorías que sean capaces de garantizar la neutralidad.

En cualquier caso, a nivel educativo en España nos encontramos aún en una fase primigenia en el manejo de datos: así ha sido hasta el momento y así lo sigue siendo en la actualidad a pesar de que la realidad impone el análisis de datos masivos como un medio coherente y eficaz.

Big data e inspección educativa

Teniendo en cuenta la situación, los procedimientos, modelos y objetivos de la inspección educativa en la actualidad en España y las posibilidades que plantea el uso del BIG DATA educativo, es el momento de señalar de forma sintética la manera en que esto puede influir en la resolución de los retos planteados con el objetivo de que la institución inspectora tenga la capacidad de hacer propuestas claras para que los órganos competentes diseñen políticas educativas encaminadas a la mejora continua del sistema educativo.

Con respecto a las cargas burocráticas y la organización interna, el empleo del BIG DATA puede contribuir aligerando el peso administrativo gracias a la denominada inteligencia de datos, lo cual, a su vez, permitiría emplear el tiempo en labores pedagógicas. En efecto, la utilización de sistemas inteligentes haría posible la automatización en ámbitos como el de la

recopilación y análisis de informes rutinarios. Así pues, cuestiones como la ratio de alumnos por aula, datos de absentismo o aquellos otros relacionados con proyectos puede extraerse y procesarse con facilidad a través de medios digitales que aprendan (*machine learning*) en base a los datos existentes. Según Moreno-Guerrero, Romero Rodríguez, Ramos Navas-Parejo y Alonso García (2019), el análisis bibliométrico en torno a la inspección educativa viene a revelar un aumento constante de investigaciones sobre digitalización y optimización de las prácticas inspectoras. Ahora bien, hay que tener en cuenta que la automatización y la adopción de tecnologías basadas en el análisis de datos procedentes de BIG DATA han de desarrollarse dentro de un marco ético y de gobernanza pública muy claros. Es imprescindible que los distintos algoritmos que se empleen por parte de la administración educativa no lleguen a reproducir las lógicas opacas e incluso manipulativas que han buscado el beneficio privado y que han llegado a caracterizar a grandes corporaciones. De hecho, dichas empresas han sido acusadas de utilizar datos personales con fines de orientación ideológica o manipulación política al intentar influir –y de hecho hacerlo— en procesos tan sensibles como elecciones o referéndums (Zuboff, 2019).

Precisamente en virtud de lo que acabamos de exponer, es posible afirmar que si bien el uso de datos masivos por parte de la inspección tiene la capacidad de ofrecer notables ventajas en términos de eficiencia y mejora pedagógica, dicho uso tiene que estar obligatoriamente sometido a principios estrictos de transparencia, control y neutralidad. Ello implica, entre otras cosas el desarrollo de algoritmos que puedan ser públicamente auditados, la participación de comités éticos en su diseño y evaluación y, además, la garantía de que sus objetivos sean exclusivamente educativos y orientados siempre al bien común.

Por otra parte, el propio análisis de los flujos de trabajo internos mediante el registro y análisis de los tiempos dedicados a las distintas tareas sería capaz de sacar a la luz, por medio de la evidencia, cuellos de botella y áreas de inefficiencia. En ese sentido la monitorización de los flujos permitiría a los responsables de la inspección identificar en cada momento qué procesos son más demandantes y donde es necesario implementar mejoras para la agilización.

En resumen, el empleo del BIG DATA educativo y de la inteligencia de los datos liberaría recursos humanos con el objetivo de dedicarlo a otras tareas que requieren de un acompañamiento más cercano.

En lo que se refiere a la formación inicial y continua de los inspectores, el empleo del dato masivo contribuiría a la personalización del aprendizaje teniendo en cuenta las necesidades reales del sistema. Por un lado, los datos derivados del análisis de la práctica diaria de la inspección proporcionan información pertinente en torno al diseño de planes de formación enfocados a demandas reales. Baste el siguiente ejemplo: si los datos revelan la existencia de una dificultad generalizada en la implementación de metodologías activas o en la atención a la diversidad en determinados contextos, la formación de los inspectores debe ir encaminada a paliar, como asesores pedagógicos, tales carencias.

Por otro lado, el análisis del desempeño y las áreas de mejora de cada inspector –por su puesto de forma anónima y agregada—haría posible ofrecer recursos específicos con el objetivo de fortalecer las competencias profesionales particulares. De hecho, el empleo de plataformas basadas en *learning analytics* permitiría ofrecer itinerarios formativos a medida. Subraya, por

su parte, Montero Alcaide (2021) que la LOMLOE exige a la inspección nuevas competencias digitales a la hora de interpretar datos educativos y orientar la formación continua de los inspectores dentro de entornos digitales.

Por último, el empleo del análisis de datos permite medir el empleo del impacto de diferentes programas de formación a través, por ejemplo, del seguimiento de sus informes con *feedback* posterior. El objetivo, por tanto, en este caso, sería evaluar la efectividad de las iniciativas formativas llevadas a cabo para lograr maximizar su impacto. En este sentido el BIG DATA y las conclusiones extraídas de su análisis promovería redes de colaboración pertinentes con instituciones acordes como la universidad o aquellas otras que promuevan cualquier tipo de buenas prácticas.

Precisamente el establecimiento de redes de apoyo con información compartida es lo que puede ofrecer la implementación del BIG DATA en el ámbito de la colaboración con la comunidad educativa. Evidentemente, es imposible entender una inspección educativa aislada de la comunidad en que se integra. Es esencial la comunicación y el trabajo continuo en este ámbito. Una forma eficaz de llevar a cabo esa colaboración debería ser la creación plataformas en las que se vayan agregando datos relevantes que tengan que ver con el funcionamiento de los centros. Algunos de esos datos podrían ser los resultados académicos, indicadores de convivencia, participación de las familias... El conocimiento y la transparencia de estos haría posible un diálogo informado y constructivo entre la inspección, los equipos directivos, los docentes y cualquier otro agente de la comunidad educativa. A su vez, ello contribuye a una visión más completa de la realidad del centro por parte de la inspección.

También resulta relevante en este sentido el análisis de los datos que derivan de los canales de comunicación y las dinámicas de colaboración que ya existen. Pongamos un ejemplo: sería posible obtener información relevante del seguimiento de la participación en las reuniones, de la respuesta a las recomendaciones o del impacto real de las iniciativas conjuntas. Zulueta Castañeda (2020) viene a demostrar que la inspección tiene la capacidad de actuar como facilitadora de la innovación colaborativa en el momento en que incorpore datos procedentes de múltiples fuentes y promueva redes de intercambio de buenas prácticas en los centros.

Por último, el hecho de compartir buenas prácticas y experiencias de éxito en distintos centros por medio del análisis de datos de rendimiento e indicadores de calidad unido a información cualitativa sobre las estrategias que se llevan a cabo permitiría identificar modelos inspiradores que debieran expandirse como respuesta a otros centros con necesidades idénticas.

En lo que respecta propiamente a la integración de la tecnología y el análisis de datos, facilitaría a la inspección una visión precisa y predictiva: en este sentido, la implementación del análisis de datos en la inspección educativa sería más una necesidad que una propuesta debido a la complejidad del sistema educativo. El empleo de sistemas de información integrados que sean capaces de recopilar y analizar fuentes en tiempo real –fuentes tales como pruebas de evaluación, encuestas a la comunidad educativa, información sobre recursos— contribuiría a la identificación por parte de la inspección de tendencias y patrones a diferentes escalas. En este sentido sería posible detectar de forma proactiva brechas de rendimiento entre distintos grupos

de alumnos, áreas de riesgo de abandono escolar o necesidades educativas emergentes. Además, los modelos predictivos basados en el análisis de datos históricos ayudarían a anticipar posibles problemas solventados incluso cuando aparecen los primeros síntomas. Un ejemplo de esto sería la asociación entre el bajo rendimiento o el abandono escolar en ciertos contextos, lo cual haría posible el diseño de estrategias específicas. Al hilo de ello, Domínguez Figaredo, Reich y Ruipérez Valiente (2020) coinciden en señalar que la analítica de aprendizaje en contextos digitales es un campo en plena expansión, si bien requiere criterios claros para interpretar información procedente del análisis de volúmenes masivos de datos y para garantizar su adecuada aplicación en políticas educativas.

En cualquier caso –adelantando ya la cuestión esencial de este trabajo de fin de máster—, resulta crucial que la transformación tecnológica que supone la implementación del análisis de datos en la toma de decisiones desde la inspección educativa se realice con una ética rigurosa que garantice la protección de datos y el empleo de la información con vistas exclusiva a fines educativos y de mejora. Es preciso, por tanto, la transparencia en el uso de los datos y la participación de toda la comunidad educativa a la hora de definir los indicadores que son pertinentes para, de este modo, generar confianza y asegurar la legitimidad de este enfoque que proponemos.

Si nos fijamos ahora en el reto que para la inspección supone la adaptación del sistema a la LOMLOE y al contexto actual, el análisis del dato masivo sirve para orientar las actuaciones. Estamos –es evidente—ante cambios constantes en el contexto social y ello exige que la inspección cuente con una capacidad de análisis y una visión estratégicas renovadas. Aquí el BIG DATA educativo resulta esencial.

Así, por ejemplo, la inspección sería capaz de identificar, con respecto a la implementación de la LOMLOE, cuáles son los avances, las dificultades y las áreas donde se requiere un mayor apoyo con tal de contar con un análisis efectivo de datos sobre la implementación de las novedades de la LOMLOE en los centros educativos: el desarrollo de las competencias clave, la aplicación de metodologías inclusivas, la integración de la perspectiva de género... Ese mismo tipo de análisis enfocado en este caso a las demandas de la sociedad, las tendencias educativas y los resultados de diferentes iniciativas implementadas hace posible que la inspección oriente sus acciones y recomendaciones de modo más pertinente en lo que se refiere al debate en torno a los valores y los retos del contexto actual. Tales son, por ejemplo, la multiculturalidad, el desarrollo de las competencias digitales o la sostenibilidad en clave de Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por último, el análisis de datos que han sido extraídos en relación a cuestiones como la convivencia escolar, los niveles de inclusión y la atención a la diversidad contribuiría a evaluar, sobre la base de la evidencia, el impacto de las políticas educativas y las prácticas concretas de los centros en relación a dichos ámbitos.

Implementación ética

Análisis de los Retos Éticos en la Implementación del BIG DATA en la Inspección Educativa

Privacidad y Protección de Datos

Tal y como venimos comentando, el empleo del BIG DATA en el ámbito educativo abre muchas posibilidades en lo que se refiere a la mejora de los procesos. Sin embargo, también plantea una serie de desafíos en lo que se refiere a la privacidad y protección de datos personales, sobre todo en tanto que los datos recopilados pueden incluir información comprometida de estudiantes, docentes y centros educativos. Resulta por tanto imprescindible que las instituciones educativas diseñen protocolos claros de identificación, anonimización y gestión de datos con el objetivo de reducir riesgos y posibles usos indebidos.

La anomización de los datos es precisamente uno de los mecanismos esenciales a la hora de garantizar la seguridad de la información. Permite mantener la utilidad de los datos sin que ello suponga poner en compromiso la identidad del origen. Ahora bien, la anonimización, por sí sola no es suficiente si no va acompañada de un marco normativo y ético sólido. En Europa, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y, en España, la Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), fijan los principios que deben regir la recolección, el tratamiento y, por supuesto la utilización de datos personales. En este sentido esta legislación se centra en la necesidad de promover la transparencia, la responsabilidad y el consentimiento informado, cuestiones todas ellas esenciales para mantener la confianza en los sistemas de recogida y análisis de datos (Agencia Española de Protección de Datos, 2021a).

Al hilo de lo anterior, uno de los principales riesgos en el empleo del BIG DATA es el de la reidentificación de datos, esto es, la capacidad existente de volver a identificar a los sujetos de datos aparentemente anonimizados. Por ejemplo, si cruzamos los datos de asistencia registrados en una plataforma educativa como Rayuela, Séneca o Educamos con aquellos otros presentes en plataformas de aprendizaje como Classroom o Moodle, se corre el riesgo de volver a identificar a alumnos o profesores. Por su parte la Agencia Española Protección de Datos (2021b, p.38) define el análisis de riesgo de reidentificación como un “proceso para detectar propiedades de los datos que aumenten el riesgo de identificar a personas, llevándolo a cabo tanto antes como después de anonimizar”. Es posible, por otro lado, mitigar estos riesgos y para ello son posibles medidas como las siguientes:

- **Anonimización robusta:** mediante técnicas como la k-anonimidad o la privacidad diferencial de forma que cada registro sea indecipherable (Sweeney, 2002). Sin embargo, es necesario plantear aquí una cuestión crítica: ¿cómo pueden emplearse de forma efectiva en intervenciones educativas específicas datos que están plenamente anonimizados? Se trata de un dilema entre privacidad y utilidad que es crucial con respecto al tratamiento ético de la información recopilada. En este sentido, la clave reside en que la anonimización no impide ni el análisis ni la toma de decisiones a nivel del sistema o de perfiles colectivos. Por poner un ejemplo: es posible identificar patrones de riesgo de abandono escolar correspondiente a un determinado grupo o centro sin que por

ello sea necesario conocer el nombre de los alumnos implicados. Ciertamente, los modelos predictivos son capaces de actuar preventivamente sobre contextos concretos –educativo en este caso—, sin invadir la privacidad individual. Otra cuestión son las intervenciones individualizadas, donde sería necesario desanonomizar los datos. Eso sí, únicamente a través de un consentimiento informado y bajo estrictas garantías legales. Dicho lo cual, el diseño ético de sistemas de análisis debe garantizar en todo momento que los procedimientos ejecutados se basen siempre en datos pertinentes, protegidos y tratados de forma proporcional.

- **Pseudonimización y cifrado:** supone sustituir identificadores clave como nombres o documentos de identidad por pseudónimos o códigos aleatorios de forma que los datos sensibles queden cifrados en el almacenamiento. Ello pone un primer freno a usos indebidos ya que permite no revelar inmediatamente datos personales.
- **Minimización de datos:** se trata de recopilar únicamente lo necesario.
- **Evaluaciones de impacto (DPIA):** estos procedimientos analizan los riesgos específicos –también la reidentificación— y proponen medidas para evitarlos. Este tipo de evaluaciones son obligatorias cuando se trata de datos a gran escala (Bisztray & Gruschka, 2021).
- **Control de acceso:** definiendo claramente los roles dentro del sistema de forma que solo aquel personal que esté autorizado pueda acceder al análisis de los datos. Además, los usos indebidos podrían ser identificados si se procede a auditorías periódicas de los accesos. Es más, el riesgo de reidentificación unido a un potencial uso malintencionado hace absolutamente necesarios procesos continuos de auditoría del sistema que sean capaces de garantizar la integridad de la información.

En cualquier caso, el cuidado de la privacidad es especialmente sensible cuando se trata de menores. De hecho, la confidencialidad de la información permite proteger no solo su intimidad sino que además genera confianza en el sistema educativo. Por ello, aunque el RGPD exime de responsabilidad a los datos anónimos, la experiencia demuestra que es posible que la anonimización falle si no se ejerce de forma rigurosa (AEPD, 2021b).

Otra cuestión de interés al respecto es el consentimiento informado. No solo es suficiente con la obtención de una firma. Es totalmente crucial que la comunidad educativa conozca con claridad qué datos se recopilan, con qué finalidad, quién los va a emplear y qué riesgos conlleva todo el proceso (Art. 7.2 y 13 del RGPD). De lo contrario puede generarse desconfianza y obstaculizar medidas que, bien gestionadas, tendrán un impacto positivo en la educación. Por ello, además de la existencia del consentimiento informado, es esencial que las instituciones educativas establezcan protocolos claros y comprensibles para la comunidad educativa. Podría ser incluso útil la utilización de la perspectiva bioética aplicada al empleo del BIG DATA educativo de forma que los implicados sean capaces de comprender y decidir sobre el uso de los datos en lugar de limitarse a la firma de autorizaciones superficiales (Mejía, 2024). Para lograr este extremo la información que se proporcione debe ser completa y transmitir el potencial impacto que pueda preverse en la utilización del dato masivo para el análisis y la

mejora continua del sistema educativo por parte de la inspección. A nivel internacional, la UNESCO subraya que las personas deben ser informadas cuando sus derechos o seguridad se ven afectados por decisiones automatizadas basadas en la IA (UNESCO, 2021). En resumen, en lo referente a la práctica educativa, todo esto se traduce en obligaciones como las siguientes:

- **Información clara y consentimiento informado:** es necesario explicar qué datos se van a recopilar –registros académicos, datos biométricos...– y con qué fines. Además, toda esta información, junto con el derecho de los interesados a decidir sobre su participación, debe ser facilitada de forma accesible.
- **Derechos de los interesados:** todo el procedimiento que venimos exponiendo debe estar sometido a los derechos ARCO (Acceso, rectificación, cancelación y oposición), tal y como se refleja en el Capítulo II del Título III de la LOPDGDD. Baste como muestra el caso de un profesor o un alumno que desea consultar o corregir sus datos, así como solicitar que se revise cualquier decisión automatizada que le perjudique (por ejemplo, la adjudicación de destinos a personal interino)
- **Políticas organizativas y evaluaciones:** se puede considerar deseable la incorporación de la privacidad en el diseño de las actuaciones, procedimientos y algoritmos, definiendo protocolos internos sobre el manejo de datos y estableciendo evaluaciones del posible impacto de la utilización de la recopilación y análisis de datos. Gracias a ello, es posible definir los posibles daños a la privacidad antes de implementar sistemas a escalas significativamente mayores. El RGPD exige este tipo de protocolos en el tratamiento de datos de alto riesgo, tal como se deduce del artículo 15 del documento.
- **Formación:** todo lo dicho debe ir acompañado además de la capacitación de la inspección en el ámbito de la privacidad y del uso responsable de los datos.

Sesgos y Discriminación Algorítmica

En el ámbito del BIG DATA, hablamos de sesgo algorítmico para referirnos a la presencia de errores sistemáticos que hacen que el empleo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático procedan a devolver resultados que son injustos, desiguales o discriminatorios. Este sesgo no tiene nada que ver con el diseño de los algoritmos sino más bien con la forma en que se recopilan, se seleccionan y se utilizan los datos empleados para el entrenamiento concreto del mismo (Blackman, 2022). Es más, el sesgo y la discriminación algorítmica no solo pueden reflejar sino que incluso amplifican prejuicios sociales, económicos, raciales... existentes en los datos históricos o en las propias consideraciones de los desarrolladores (Heilweil, 2020).

También en el ámbito concreto de la educación, el origen del sesgo algorítmico proviene de dos fuentes fundamentales: la elección de datos no representativos o decisiones equivocadas de diseño (Akgün & Greenhow, 2022). Ello desemboca en el refuerzo que los sistemas automatizados hacen de los prejuicios sociales. Por ejemplo: el entrenamiento de un algoritmo de admisión realizado de una forma no adecuada podría favorecer de manera desapercibida a estudiantes de determinados grupos socioculturales, limitando las oportunidades de los demás. Gayoso et al. (2024), insisten en que dichos sesgos “pueden amplificar desigualdades preexistentes”. En este sentido, la discriminación algorítmica no es únicamente un problema técnico, sino ético en la medida en que los sesgos en la recolección y el procesamiento posterior

de datos pueden relanzar y reforzar estereotipos y brechas educativas, afectando negativamente a los alumnos más vulnerables.

Transparencia y Explicabilidad

Con respecto a la transparencia, la Estrategia Nacional de IA 2024 de España, considera que los sistemas de IA –entre los cuales se encuentra el aprendizaje automático entrenado mediante BIG DATA— deben desarrollarse “de forma transparente y ética” (La Moncloa – Gobierno de España, 2024). Esto viene a reforzar la idea que acabamos de exponer al hablar del consentimiento realmente informado en el apartado sobre privacidad y protección de datos. En cualquier caso, conviene recordar que, hablando específicamente de transparencia, la Agencia Española de Protección de Datos considera los siguientes principios clave (AEPD, 2021a, p.16 y 17):

- Los datos recogidos deben responder a una “finalidad legítima”, es decir, no se recogen datos de manera caprichosa.
- Su uso debe ser conocido por los titulares.
- Su uso debe ser adecuado, pertinente y limitado a lo necesario.
- Los centros están obligados a detallar si el tratamiento es obligatorio o voluntario, el plazo de conservación así como los datos de contacto del delegado de protección de datos, tal y como reza el art. 14 del RGPD

No hay que olvidar además que, en términos de transparencia, las instituciones educativas están obligadas a informar a los usuarios de la existencia de sistemas automatizados de toma de decisiones así como de sus criterios básicos. No hablamos aquí de una norma jurídica como tal, pero así lo recomienda la Carta de Derechos Digitales (Gobierno de España, 2021) en el apartado XVIII, 6 c)².

En cualquier caso, el mantenimiento de altos niveles de transparencia contribuye a fortalecer la confianza de la comunidad educativa. Tal como recoge la UNESCO (2021) la transparencia permite un escrutinio público que ayuda a reducir la discriminación y garantiza que se ejecuten con eficacia acciones responsables.

Por otro lado, Ortiz de Zárate Alcarazo (2022) distingue entre transparencia –consistente en visibilizar los componentes del sistema— y explicabilidad –que los datos y procesos sean comprensibles—. En el terreno de la educación la explicabilidad supone que un miembro de la comunidad educativa sea capaz de entender las bases de un proceso automatizado. En muchas ocasiones, la opacidad con que operan los algoritmos impide escrutar la forma en que se toman decisiones automatizadas por lo que se hace totalmente necesario desarrollar o rediseñar algoritmos que sean auditables y transparentes, de modo que tanto los entrenadores de los mismos como los propios inspectores puedan verificar su correcto funcionamiento (Mejía, 2024). Naranjo et al. (2023) también insisten en la importancia de la transparencia de los

² “Obtener una motivación comprensible en lenguaje natural de las decisiones que se adopten en el entorno digital, con justificación de las normas jurídicas relevantes, tecnología empleada, así como de los criterios de aplicación de las mismas al caso. El interesado tendrá derecho a que se motive o se explique la decisión administrativa cuando esta se separe del criterio propuesto por un sistema automatizado o inteligente”

algoritmos al destacar que deben existir mecanismos claros que expliquen el criterio de las recomendaciones automatizadas y permitan detectar sesgos. Es más, la propia UNESCO (2021) pide a los responsables de la IA que vean porque los resultados de los sistemas sean comprensibles y trazables. Villas (2023), por su parte defiende la inclusión de la visión ética – y por tanto de la explicabilidad— en el diseño de los procedimientos que imbuyen la inteligencia artificial: “sería deseable incluir la ética en la IA desde el diseño”.

Todo esto debería traducirse en la configuración de sistemas de inteligencia artificial que garanticen la trazabilidad y la rendición de cuentas. En definitiva, los beneficios que derivan del fomento de la explicabilidad serían los siguientes:

- **Confianza de la comunidad educativa:** si la comunidad educativa logra comprender la forma en que los procedimientos y las decisiones basadas en datos permiten el diagnóstico y la mejora continua del sistema educativo, será capaz de integrarlo mejor en su contexto concreto.
- **Detección de errores:** conocer plenamente como se desarrollan los procedimientos y cómo actúan los algoritmos hace posible descubrir anomalías o errores en la recopilación, manejo y análisis de los datos. Sirvan de ejemplo las acciones que un administrador pueda ejercer para corregir sesgos en bases de datos antes de que el sistema aprenda automáticamente patrones falsos.
- **Prevención de sesgos:** tal y como acabamos de explicar, el conocimiento real de las características que influyen en las decisiones hace más fácil detectar y corregir prejuicios implícitos como pueden serlo cuestiones de atribución de género en máquinas sencillas de admisión educativa.
- **Cumplimiento normativo:** la posibilidad de contar con explicaciones significativas y claras permite cumplir con el derecho legal establecido por el art. 22 del RGPD en torno a la toma automatizada de decisiones.

Ahora bien, hay que admitir que lograr un grado absoluto de explicabilidad es difícil. Es más, muchos sistemas basados en el aprendizaje profundo llegan a ser opacos incluso para sus propios diseñadores. A pesar de ello, la tendencia debe ser avanzar siempre hacia mayores niveles de explicabilidad bien sea mediante la simplificación de los algoritmos bien mediante la expansión de una cultura pedagógica al respecto. Es más, la explicabilidad en sí y su exigencia se ha convertido en una prioridad ética y legal. Es la propia AEPD quien recuerda que el RGPD recoge el derecho de una persona a no ser sometida a decisiones automatizadas sin intervención humana significativa (AEPD, 2023). Barbado (2023) señala en este sentido que la regulación europea obliga a que, cuando un sistema de inteligencia artificial toma decisiones que pueden llegar a ser sensibles “debe dar explicaciones” a los usuarios.

Equidad y Acceso

Es esencial que se garantice la equidad en el acceso a las tecnologías educativas. La propia UNESCO advierte que la IA educativa debe buscar la inclusión y la disminución de la brecha digital y tecnológica existente en la actualidad (UNESCO, 2023b). De forma más concreta, ello significa que todos los estudiantes, con independencia de su contexto socioeconómico, deben disponer de la conectividad, los recursos digitales y el soporte pedagógico adecuado (Gayoso et al., 2024). En efecto, la falta de infraestructura tecnológica en zonas rurales o

desfavorecidas limita la posibilidad de llevar a cabo análisis profundos y reales. Jara y Ochoa (2020) defienden que, aunque la tecnología puede mejorar la calidad educativa, persisten, en cambio, disparidades en el acceso según el contexto económico. Es más, la propia introducción de soluciones basadas en datos, revela a menudo una brecha digital preexistente en cuanto a conectividad, equipamiento y competencias digitales. Para contrarrestar esta situación, es esencial asegurar que las políticas encaminadas al empleo del BIG DATA educativo incluyan medidas de conectividad y formación tanto para docentes como para estudiantes que pertenezcan a comunidades vulnerables (Pedro et al. 2019). En relación con ello, la UNESCO se mantienen que la promesa de la “IA para todos” solo puede cumplirse si cada persona puede beneficiarse de la revolución tecnológica para, e este modo, contribuir a cerrar la brecha tecnológica (UNESCO 2023c).

Implementación de medidas de seguridad efectivas a través de auditorías algorítmicas

Al tratar los retos definidos en los puntos anteriores, se ha ido hablando de la necesidad de entablar formas de auditoría que garanticen la integridad y la seguridad en los procesos de uso del BIG DATA por parte de los agentes educativos –en el caso de este trabajo, la inspección educativa— con el objetivo de intervenir el sistema educativo para su mejora continua. En este punto trataremos de sistematizar las afirmaciones anteriores con respecto a las auditorías dentro del aprendizaje automático que permite a los algoritmos manejar información procedente de la recopilación masiva de datos.

Las citadas auditorías permiten evaluar de manera sistemática la forma en que operan los algoritmos y si cumplen tanto la normativa como los valores éticos que se definan. Para la AEPD (2021b, p.3) se trata de “una de las herramientas para la evaluación del cumplimiento normativo”. En el caso concreto del uso del BIG DATA educativo, la realización de auditorías tiene que ver con la revisión de la horquilla que va desde los datos de entrenamiento hasta los criterios de salida de un modelo y no solo sirven, como puede suponerse, para medir el rendimiento cuantitativo, sino también el impacto social que el manejo de esos datos puede acarrear.

Como venimos viendo, entre los objetivos esenciales de estas actuaciones auditadoras destacan la búsqueda de la imparcialidad y la equidad, es decir, que el análisis de los datos no termine por favorecer ni penalizar de algún modo a ningún miembro de la comunidad educativa. La UNESCO (2021, p.8) insta a aquellos que desarrollan Inteligencia Artificial y, por tanto, algoritmo para el análisis de dato educativo que “promuevan la justicia social, salvaguarden la equidad y luchen contra todo tipo de discriminación”. Así lo afirma también Alonso-Rodríguez (2024, p.82) quien pone el énfasis en el hecho de que los sistemas educativos basados en IA deben evitar reforzar los sesgos existentes ya que, en caso contrario, terminan “comprometiendo la equidad educativa”. Así, las auditorías que se lleven a cabo en los procesos de recopilación, análisis y extracción de conclusiones a partir del BIG DATA, deben girar en torno a los siguientes ítems (BBVA, 2024):

- **Verificación de la transparencia y la explicabilidad:** es decir, comprobar que las explicaciones que se proporcionan son consistentes en cuanto a los resultados y que la lógica que siguen los algoritmos queda documentada de manera conveniente. En este sentido, hay que revisar registros en torno a cómo se entrena el modelo, las variables

que se han tenido en cuenta y la trazabilidad de las decisiones. Por si misma, la sola verificación de este proceso de transparencia supone ya un procedimiento claro de investigación, análisis y comprobación de la validez de los datos.

- **Análisis del impacto en los derechos y en la dignidad:** tiene que ver con el análisis de los efectos no deseados. En este sentido las auditorías deben ir dirigidas a garantizar que el empleo del BIG DATA por parte de la inspección para intervenir el sistema educativo prime el refuerzo de la dignidad y la inclusión de todos.
- **Seguridad y privacidad de los datos:** consiste en verificar que los controles técnicos que se ejercen en la manipulación de los datos estén perfectamente operativos a la vez que se cumplen los protocolos de protección de datos establecidos por las consiguientes autoridades.

Para llevar a cabo todo ello los procesos de auditoría deberían involucrar equipos multidisciplinares (analistas y científicos de datos, docentes, inspectores, especialistas en ética y derecho...) y desarrollarse en múltiples fases para ser capaz, en último término de comunicar los resultados con las correspondientes recomendaciones de mejora. Un estudio reciente (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad, 2023, p. 26) habla sobre las auditorías algorítmicas y afirma que se trata de una disciplina “esencial para evaluar [...] que los sistemas de IA operen de manera justa, transparente y sin perjudicar a grupos vulnerables”. El hecho de que se trate de una disciplina emergente no es óbice para que su objetivo último consista en asegurar que el empleo del BIG DATA por parte de la inspección potencie la igualdad de oportunidades y no amplifique desigualdades.

Por otro lado, si tenemos en cuenta que la equidad en educación significa otorgar a cada alumno un trato justo junto con las mismas oportunidades de éxito, es preciso que los procedimientos de auditoría se basen en principios de justicia algorítmica, corrigiendo las desviaciones detectadas. Sobre esto, tanto la UNESCO (2021) como diferentes instituciones nacionales (BBVA, 2024) vienen a coincidir en que tanto el diseño como el despliegue del análisis de datos debe incorporar el principio de equidad.

Impacto en la Autonomía y la Toma de Decisiones Profesionales

Por último, en cuanto a este apartado se refiere, el empleo del dato masivo por parte de la inspección educativa, si bien ofrece herramientas poderosas para, por ejemplo, el análisis de tendencias, puede introducir potenciales tensiones éticas en lo que a la autonomía de los profesionales educativos se refiere. La propia UNESCO (2023c, p.221) advierte que la transformación digital puede “homogeneizar la enseñanza” y “socavar la autonomía profesional de los profesores”. Ciertamente, la posibilidad del empleo de datos en la toma de decisiones en torno a la mejora del sistema educativo da lugar a un modelo de rendición de cuentas que puede tensionar la autonomía que se les presupone tanto a profesores como a inspectores.

En el caso del profesorado, la supervisión basada en datos concurre con un problema de estandarización de la enseñanza ante la percepción de los docentes de que deben ajustar sus métodos a indicadores mensurables, lo cual limita la libertad pedagógica. De hecho, Alonso-Rodríguez (2024, p.84) considera que la digitalización de la educación “puede interferir en la autonomía y la responsabilidad de las personas”. Ello, en el caso concreto de los docentes, puede influir significativamente en el ámbito pedagógico.

Es cierto que la analítica del aprendizaje es capaz de aportar *feedback* que suponga la mejora de la enseñanza, pero también lo que es el hecho de que en esos casos, la elección de contenidos o metodologías queda restringido a criterios algorítmicos. Además, si tenemos en cuenta que los sistemas de análisis de datos tienden a reforzar prácticas que ya han tenido éxito, es posible entender la limitación que ello supone en la autonomía de los docentes a la hora de experimentar con nuevas pedagogías. Así pues, aunque ciertamente existen herramientas enormemente útiles para la enseñanza, es necesario reflexionar éticamente sobre qué se pierde de la visión humanista que, en mi opinión, debe presidir los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el caso de los inspectores, la previsible descarga burocrática gracias a la automatización de tareas puede venir acompañada de una reducción del espacio para el juicio profesional. Remontándose a la era digital, Ferrarelli y Ricaurte (2024, p. 61) entienden que en ese contexto el usuario siempre gozaba de cierto “margen de autonomía genuina en sus elecciones” mientras que los sistemas basados en inteligencia artificial “toman decisiones de manera autónoma afectando a la vida y la experiencia de las personas”. Precisamente esa reducción del espacio para el juicio puede suponer una limitación en la autonomía profesional de la inspección. Es cierto que los inspectores pueden contar con distintos modelos de análisis y paneles de control que les orienten en sus informes, pero eso conlleva que los propios inspectores pueden quedar condicionados por la lógica de los datos. A modo de ejemplo, podemos afirmar que si un algoritmo detecta una problemática concreta, el inspector corre el riesgo de centrarse en tales indicadores específicos y dejar a un lado otros que, desde el punto de vista cualitativo podrían resultar relevantes.

En cualquier caso, las administraciones educativas cada vez se basan más en la gestión de indicadores, lo cual puede mejorar la objetividad de la función supervisora de la inspección educativa. Ahora bien, no se pueden descartar que una rendición de cuentas basada meramente en datos cuantitativos pueda ser caldo de cultivo de tensiones al respecto. En la legislación actual la autonomía supuesta a centros y docentes lleva aparejada precisamente la rendición de cuentas y, en este contexto, la supervisión inspectora basada en datos viene a corroborar el control externo. Desde el punto de vista ético, emerge entonces una cuestión de confianza institucional: si cada actuación de cada docente y de cada centro es monitorizada continuamente, se pone en tela de juicio la confianza mutua entre docentes, equipos directivos e inspectores.

Propuesta de código deontológico para el empleo del BIG DATA por parte de la inspección educativa

La elaboración de un código deontológico que presida el empleo del análisis procedente del BIG DATA por parte de la inspección educativa a la hora de proponer intervenciones concretas en el sistema educativo para su mejora continua debe partir del estado actual en que se encuentra la deontología del gremio.

La Real Academia Española (2023) define “deontología” con dos acepciones. La primera: “parte de la ética que trata de los deberes, especialmente de los que rigen una actividad profesional.” La segunda: “conjunto de deberes relacionados con el ejercicio de una determinada profesión”. A partir de ahí, una definición específica de código deontológico que consideramos adecuada, la proporciona, entre otros, el Consejo General de Colegios Oficiales

de Ingenieros Informáticos (2021, p.8): “un código deontológico es un conjunto de normas que regulan el comportamiento profesional, basado en unos principios éticos como la responsabilidad, la integridad y el respeto al interés público. Su objetivo es guiar la toma de decisiones y mantener la confianza social en la profesión”.

La actualidad deontológica de la inspección educativa

Aunque no dan una definición específica de código deontológico para la inspección educativa, de una lectura detenida de Lozano (2024) y Gómez-Pimpollo (2024), podemos desprender que se trata del conjunto de principios y normas éticas que orientan la conducta profesional, estableciendo los criterios para la toma de decisiones y la resolución de conflictos en el ejercicio de la función inspectora. Entre tales principios se encuentran la objetividad, la equidad, la confidencialidad o el compromiso con la mejora del sistema educativo.

En cualquier caso, hasta el momento no es posible afirmar que haya existido un código deontológico como tal aceptado de forma plena. Sin embargo, ello no es óbice para que se hayan tenido en cuenta normas de actuación y principios éticos específicos en la labor de la inspección educativa. De hecho, si tenemos en cuenta que dicha labor se lleva a cabo por parte de funcionarios públicos, es preciso observar aquellos principios éticos y de conducta que aparecen en los artículos 53 y 54 del Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público. A saber:

Artículo 53. Principios éticos.

- 1. Los empleados públicos respetarán la Constitución y el resto de normas que integran el ordenamiento jurídico.*
- 2. Su actuación perseguirá la satisfacción de los intereses generales de los ciudadanos y se fundamentará en consideraciones objetivas orientadas hacia la imparcialidad y el interés común, al margen de cualquier otro factor que exprese posiciones personales, familiares, corporativas, clientelares o cualesquiera otras que puedan colisionar con este principio.*
- 3. Ajustarán su actuación a los principios de lealtad y buena fe con la Administración en la que presten sus servicios, y con sus superiores, compañeros, subordinados y con los ciudadanos.*
- 4. Su conducta se basará en el respeto de los derechos fundamentales y libertades públicas, evitando toda actuación que pueda producir discriminación alguna por razón de nacimiento, origen racial o étnico, género, sexo, orientación sexual, religión o convicciones, opinión, discapacidad, edad o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.*
- 5. Se abstendrán en aquellos asuntos en los que tengan un interés personal, así como de toda actividad privada o interés que pueda suponer un riesgo de plantear conflictos de intereses con su puesto público.*
- 6. No contraerán obligaciones económicas ni intervendrán en operaciones financieras, obligaciones patrimoniales o negocios jurídicos con personas o entidades cuando pueda suponer un conflicto de intereses con las obligaciones de su puesto público.*

7. No aceptarán ningún trato de favor o situación que implique privilegio o ventaja injustificada, por parte de personas físicas o entidades privadas.

8. Actuarán de acuerdo con los principios de eficacia, economía y eficiencia, y vigilarán la consecución del interés general y el cumplimiento de los objetivos de la organización.

9. No influirán en la agilización o resolución de trámite o procedimiento administrativo sin justa causa y, en ningún caso, cuando ello comporte un privilegio en beneficio de los titulares de los cargos públicos o su entorno familiar y social inmediato o cuando suponga un menoscabo de los intereses de terceros.

10. Cumplirán con diligencia las tareas que les correspondan o se les encomiendan y, en su caso, resolverán dentro de plazo los procedimientos o expedientes de su competencia.

11. Ejercerán sus atribuciones según el principio de dedicación al servicio público absteniéndose no solo de conductas contrarias al mismo, sino también de cualesquiera otras que comprometan la neutralidad en el ejercicio de los servicios públicos.

12. Guardarán secreto de las materias clasificadas u otras cuya difusión esté prohibida legalmente, y mantendrán la debida discreción sobre aquellos asuntos que conozcan por razón de su cargo, sin que puedan hacer uso de la información obtenida para beneficio propio o de terceros, o en perjuicio del interés público.

Artículo 54. Principios de conducta.

1. Tratarán con atención y respeto a los ciudadanos, a sus superiores y a los restantes empleados públicos.

2. El desempeño de las tareas correspondientes a su puesto de trabajo se realizará de forma diligente y cumpliendo la jornada y el horario establecidos.

3. Obedecerán las instrucciones y órdenes profesionales de los superiores, salvo que constituyan una infracción manifiesta del ordenamiento jurídico, en cuyo caso las pondrán inmediatamente en conocimiento de los órganos de inspección procedentes.

4. Informarán a los ciudadanos sobre aquellas materias o asuntos que tengan derecho a conocer, y facilitarán el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus obligaciones.

5. Administrarán los recursos y bienes públicos con austeridad, y no utilizarán los mismos en provecho propio o de personas allegadas. Tendrán, asimismo, el deber de velar por su conservación.

6. Se rechazará cualquier regalo, favor o servicio en condiciones ventajosas que vaya más allá de los usos habituales, sociales y de cortesía, sin perjuicio de lo establecido en el Código Penal.

7. Garantizarán la constancia y permanencia de los documentos para su transmisión y entrega a sus posteriores responsables.

8. Mantendrán actualizada su formación y cualificación.

9. Observarán las normas sobre seguridad y salud laboral.

10. Pondrán en conocimiento de sus superiores o de los órganos competentes las propuestas que consideren adecuadas para mejorar el desarrollo de las funciones de la unidad en la que estén destinados. A estos efectos se podrá prever la creación de la instancia adecuada competente para centralizar la recepción de las propuestas de los empleados públicos o administrados que sirvan para mejorar la eficacia en el servicio.

11. Garantizarán la atención al ciudadano en la lengua que lo solicite siempre que sea oficial en el territorio.

Si acudimos a la legislación propiamente educativa, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación, en la redacción dada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, en su artículo 153.bis, se concretan cuáles deben ser los principios de actuación de la inspección educativa:

a) Respeto a los derechos fundamentales y las libertades públicas, defensa del interés común y los valores democráticos y evitación de cualquier conducta que pueda generar discriminación por razón de origen, género, orientación sexual, religión opinión o cualquier otra circunstancia personal o social.

b) Profesionalidad e independencia de criterio técnico.

c) Imparcialidad y eficiencia en la consecución de los objetivos fijados.

d) Transparencia en cuanto a los fines de sus actuaciones, los instrumentos y las técnicas utilizados.

En cualquier caso, es de aplicación lo dicho en el artículo 131.1 de la Constitución Española: “los funcionarios públicos servirán con objetividad a los intereses generales y deberán actuar siguiendo los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, sometidos a la ley y al derecho”

Por su lado, y partiendo del marco legislativo que acabamos de enunciar, las diferentes comunidades autónomas han tratado de elaborar directrices éticas en las distintas normativas que rigen sus servicios de inspección educativa. Veamos algunos ejemplos:

En el caso concreto de Extremadura, es el Decreto 61/2023, de 24 de mayo, (Junta de Extremadura, 2023) el que desarrolla la organización y las funciones de la inspección educativa. Concretamente, en el punto 2 de su artículo 5, remite al artículo 153 bis de la LOMLOE para establecer los principios de actuación de la institución en el ámbito territorial de la comunidad autónoma. Castilla y León, por su parte, regula la inspección educativa a través del Decreto 92/2004, de 29 de julio (Junta de Castilla y León, 2004), vigente tras el desarrollo de la Orden EDU/1373/2008. Tampoco se habla específicamente de un código ético, pero en el punto 3 de su artículo 5 se establecen como principios de actuación los de “profesionalidad, legalidad, jerarquía, imparcialidad y planificación”. Sin embargo, en el Plan de Actuación de la Inspección (Junta de Castilla y León, 2023) señala también al art. 153 bis LOMLOE y en su punto 3 establece como valores los siguientes: “Planificación de actuaciones con alto valor añadido priorizadas

según los objetivos estratégicos para la mejora de la calidad del sistema educativo, homogeneizadas, simplificadas y racionalizadas mediante la utilización de las TIC, basadas en el trabajo en equipo y coparticipado, manteniendo el compromiso con una formación competencial adecuada a las actuaciones y a las necesidades personales, actuando con autonomía, independencia, valoración y reconocimiento”.

Si analizamos el caso de la Comunidad de Madrid, la Orden 732/2021 (Comunidad de Madrid 2021) el decreto 61/2019, de 9 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la organización, estructura y funcionamiento de la Inspección Educativa en la Comunidad de Madrid. (Comunidad de Madrid, 2019). Dicha orden dedica el Capítulo VII a la “Ética profesional e inspección educativa” y concretamente en su artículo 59 establece los siguientes principios éticos:

1. *Los inspectores de educación en el desarrollo de su labor actuarán de acuerdo con la Constitución y con el ordenamiento jurídico.*
2. *La labor de la Inspección Educativa garantizará los derechos y los deberes de cuantos participan en los procesos educativos y se fundamentará en consideraciones y actuaciones objetivas e imparciales y orientadas a los fines objetivos de todos, al margen de cualquier otro factor que exprese posiciones personales y corporativas.*
3. *Los inspectores de educación ajustarán su actuación a los principios de lealtad y buena fe con la Administración en la que presten sus servicios y con sus superiores, compañeros, subordinados y con los ciudadanos.*
4. *Su conducta se basará en el respeto de los derechos fundamentales y libertades públicas, evitando toda actuación que pueda producir discriminación alguna por razón de nacimiento, origen racial o étnico, género, sexo, orientación sexual, religión o convicciones, opinión, discapacidad, edad o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.*
5. *Los inspectores de educación se abstendrán en aquellos asuntos en los que tengan un interés personal que pueda suponer un riesgo de plantear conflictos de intereses con su puesto público.*
6. *No aceptarán ningún trato de favor o situación por parte de personas físicas o entidades privadas que implique privilegio o ventaja injustificada.*
7. *Actuarán de acuerdo con los principios de eficacia y eficiencia.*
8. *No influirán en la agilización o resolución de trámite o procedimiento administrativo sin justa causa y, en ningún caso, cuando ello comporte un privilegio en beneficio de los titulares de los cargos públicos o su entorno familiar y social inmediato o cuando suponga un menoscabo de los intereses de terceros.*
9. *Cumplirán con diligencia las tareas que les correspondan o se les encomienden y, en su caso, resolverán dentro de plazo los procedimientos o expedientes de su competencia.*

10. Ejercerán sus atribuciones según el principio de dedicación al servicio público absteniéndose de conductas contrarias al mismo y cualesquiera otras que comprometan la neutralidad e imparcialidad en el ejercicio de sus funciones.

11. Guardarán secreto de las materias clasificadas u otras cuya difusión esté prohibida legalmente y mantendrán la debida discreción sobre aquellos asuntos que conozcan por razón de su cargo, sin que puedan hacer uso de la información obtenida para beneficio propio.

Al margen de la legislación y la normativa específica de las comunidades autónomas, distintos agrupamientos de inspectores han procedido a diseñar códigos de conducta. Así, por ejemplo, los estatutos de la Asociación de Inspectores de Educación (ADIDE) de Andalucía, establecen en su artículo 6 , fines de la asociación (ADIDE Andalucía, s.f.), que uno de sus objetivos es el de “establecer un código deontológico que no sólo enmarque la actuación de los asociados dentro de un marco ético, sino que además constituya un referente profesional para la inspección de educación”. Por su parte, el otro agrupamiento mayoritario del gremio en España, la Unión Sindical de Inspectores de Educación (USIE), en la Asamblea General que tuvo lugar en Valencia el día 3 de junio de 2011, estableció un modelo para la inspección educativa que recogía el sometimiento a los siguientes principios deontológicos:

- Servicio en beneficio del bien común de la sociedad.
- Garantía de los derechos a una educación de calidad para todos.
- Defensa de la legalidad.
- Imparcialidad y objetividad en sus informes, actuaciones y propuestas.
- Reserva profesional en lo conocido por razón del servicio.
- Buena fe, honestidad.
- Profesionalidad técnica.
- Formación y actualización profesional continua.

Por último, en cuanto a lo dispuesto por las diferentes asociaciones y sindicatos de Inspección, cabe destacar que en el año 2010, en un documento detallado, la Asociación de Inspectores de Educación de Cataluña (2010) desarrolló un conjunto de conductas a promover y a evitar en aspectos como los siguientes:

- Justicia.
- Imparcialidad.
- Confidencialidad y publicidad.
- Independencia y lealtad institucional.
- Integridad y rigor.
- Compromiso profesional.
- Cooperación.

Fundamentación de la propuesta de código deontológico para el uso del BIG DATA por parte de la inspección educativa

Después de tener en cuenta las funciones y prácticas habituales de la inspección educativa, las posibilidades que ofrece el empleo del BIG DATA a la inspección educativa, los retos y problemáticas que ello plantea y la realidad de la no existencia de un código deontológico

plenamente reconocido por la institución inspectora, procedemos a hacer la propuesta de un marco ético que contextualice el uso que potencialmente puede hacer la inspección educativa del BIG DATA para elevar propuestas en torno a la mejora continua del sistema educativo.

Tal y como hemos venido apuntando, existe un marco normativo que hay que tener en cuenta, el cual resumimos a continuación:

- Artículo 131.1 de la Constitución Española.
- Artículos 53 y 54 del Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público.
- Artículos 5, 7, 24 y 25 del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) –UE 2016/679— y artículos 5, 7 y siguientes y 28 de la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Estos son los que establecen los principios fundamentales para la recopilación y el tratamiento de datos personales: transparencia, minimización, privacidad por defecto, responsabilidad proactiva y consentimiento informado.
- Principios de actuación y conducta recogidos en la legislación autonómica.
- Propuestas de sindicatos y asociaciones de Inspección: aunque no forman específicamente parte del marco normativo, es posible, sin embargo afirmar que presentan orientaciones más que útiles derivadas de la legislación vigente y de la experiencia propia.

Ahora bien, si hablamos de código deontológico, de principios éticos de actuación, no es posible obviar el trasfondo filosófico del asunto según el cual el empleo del BIG DATA en las tareas que nos incumben en este tema deben basarse en valores humanistas. De manera principal, es imprescindible tener en cuenta la propia dignidad humana. Precisamente la UNESCO (2021, p. 10) destaca que la ética tecnológica debe estar presidida por la protección de los derechos humanos y su dignidad. También es posible invocar aquí los principios de justicia y equidad que subyacen, por ejemplo, en la teoría de la justicia de Rawls (1971) –analizada de manera crítica por Sen (2009)— en torno a la igualdad de oportunidades³ y en la idea aristotélica del equilibrio, la cual destaca que la equidad no siempre coincide con la igualdad formal, sino que más bien debe tener en cuenta las circunstancias particulares para restaurar la armonía y la proporción que le son adecuadas a la comunidad (Aristóteles, 2009).

Desde este marco teórico filosófico, tampoco hay que olvidarse de que es esencial el concepto de autonomía, la de toda la comunidad educativa, pero principalmente en el caso que nos ocupa, la de inspectores y quienes se ven implicados en sus propuestas de mejora. En este sentido Kant pone el foco en el respeto a la autonomía personal, la cual, en el contexto del empleo del BIG DATA, se traduce en la protección de la privacidad y de las garantías de elección (Kant, 2012)⁴. Por su parte, Nel Noddings (2013) habla de la ética del cuidado, la cual se centra

³ Según Rawls, una sociedad justa es aquella que garantizar que las desigualdades sociales y económicas sean tanto beneficiosas para aquellos menos aventajados como el resultado de posiciones abiertas a todos (principio de la justa igualdad de oportunidades).

⁴ En su obra *Fundamentación de la metafísica de las costumbres*, es donde Kant fundamenta su teoría del imperativo categórico, poniendo el énfasis en la autonomía moral como esencia de la ética. En este

en la dimensión relacional. Entiende Noddings que los sistemas basados en datos han de servir para atender con empatía las necesidades de aquellos que son vulnerables.

Podemos decir, por tanto, que valores como la honestidad, la responsabilidad profesional o la transparencia informativa son elementos a tener en cuenta en los procesos que deriven del uso del BIG DATA por parte de la inspección educativa. Sin embargo, el contexto técnico implica desafíos específicos tales como los que hemos ido esbozado: cumplir los protocolos de anonimización, requerir estrictamente los datos necesarios... Pero además, La UNESCO advierte que la digitalización de la educación puede contribuir a “homogeneizar la enseñanza” o a “socavar la autonomía profesional (UNESCO, 2023c, p.148).

Por lo tanto, sobre la base de lo explicado hasta el momento, consideramos que el código deontológico que fundamenta el uso del BIG DATA por parte de la inspección, debe respetar – como no podía ser de otra manera— la legislación vigente y una serie de principios que nacen de una concepción humanista moderna, los cuales procedemos a desgranar a continuación.

Justicia e imparcialidad. El concepto de justicia, implica que el análisis de los datos sirva a la igualdad de oportunidades y no tienda a perpetuar las desigualdades sociales. Así pues, la inspección debe usar los datos con el objetivo claro de identificar necesidades y carencias que tengan que ser tratadas de manera equitativa, esto es, sin sancionar injustamente ni favorecer a unos sobre otros. Precisamente es llamativa en este caso la función c) del artículo 151 de la LOMLOE sobre las funciones de la inspección: “velar por el cumplimiento y aplicación de los principios y valores [...] destinados a fomentar la igualdad real”. Además, el artículo 153 bis, letra a), obliga a evitar “cualquier conducta que pueda generar discriminación por razón de origen, género, orientación sexual...”. Concretando esto en el terreno del empleo de datos masivos por parte de la inspección, resulta esencial proceder a una revisión de los datos con el objetivo de detectar sesgos. A modo de ejemplo: imaginemos que un algoritmo predice los casos de abandono escolar. En tal caso, el inspector deberá verificar que la respuesta del algoritmo no se centre sistemáticamente en determinados colectivos como inmigrantes, minorías étnicas o alumnado con discapacidad. Ciertamente, las auditorías de sesgos y la supervisión continua de los modelos resultan cruciales.

Autonomía y privacidad. Podemos decir que la autonomía de los estudiantes, las familias, los docentes e incluso los inspectores depende del hecho de que las decisiones informadas recaigan en último caso en personas y no sean plenamente imputables a sistemas de análisis. Ello se traduce en la necesidad de respetar los derechos de privacidad y de elección con respecto a los datos personales. En este sentido, el art. 22.1. del Reglamento General de Protección de Datos declara que “el interesado tendrá derecho a no ser objeto de una decisión basada únicamente en el tratamiento automatizado, incluida la elaboración de perfiles, que produzca efectos jurídicos en él o le afecte significativamente de modo similar”. Dicho de otra manera, se garantiza explícitamente el derecho a no ser sometido a decisiones automatizadas sin la debida supervisión humana para evitar que ningún dictamen procedente de la Inteligencia Artificial

sentido, y concretando las reflexiones que ocupan este trabajo, son relevantes las obras de Floridi (2013) y Mittelstadt et al. (2016).

termine por suplantar el juicio profesional de un inspector o el consentimiento de la propia comunidad educativa.

Aquí son cruciales los pilares del consentimiento informado y la confidencialidad: la inspección debe proceder a informar con claridad qué datos se usan, con qué fin y, además solicitar la conveniente autorización cuando proceda. En todo caso, todo el proceso de uso de BIG DATA como fundamento de las propuestas que pueda hacer la inspección para la mejora del sistema, tiene que seguir el principio de minimización –es decir, recoger lo estrictamente necesario— y aplicar técnicas encaminadas a proteger la intimidad de los implicados. Como ejemplo de mantenimiento adecuado de la autonomía y la privacidad podemos aducir el de un inspector que, antes de emitir un informe basado en datos, reúne a los implicados con el objetivo de explicar los resultados preliminares y contrastar interpretaciones. Ello da la oportunidad de aclarar dudas y preservar el libre albedrío de cada parte.

Equidad e inclusión. Es preciso entender que la equidad va más allá de lo que se puede entender como justicia formal. Dicho de otro modo, hay que asegurar que todos los alumnos y centros cuenten con las mismas oportunidades a la hora de aprovechar las herramientas digitales. En el caso concreto del empleo del BIG DATA educativo con la finalidad que venimos apuntando a lo largo del trabajo, ello implica prevenir la creación de brechas tecnológica y educativas. Un ejemplo: si un análisis concreto se basa en los datos que se recopilan de plataformas digitales, es crucial verificar que todas las instituciones educativas cuentan con la infraestructura mínima –conectividad, dispositivos... – para generar esos datos. Si esto no es así, la injusticia y el sesgo tenderán a perpetuarse. En consecuencia, el inspector debe poder alertar de cualquier sesgo que afecte a la representatividad que se contempla en las fuentes de datos como pudiera ser la escasa participación de los centros rurales. Debe, además, promover recursos adicionales donde sea necesario.

Por último en este sentido, cabe decir que la equidad requiere un especial cuidado en lo que se refiere a la atención a la diversidad. En efecto, los datos deben servir para adaptar las medidas a contextos socioeconómicos y culturales diversos, evitando aplicar un mismo criterio de forma ciega ante las desigualdades detectadas previamente.

Transparencia y explicabilidad. Como hemos ido comentando a lo largo de la argumentación, la generación de la confianza tiene como base la transparencia. Ciertamente los inspectores deberán comunicar de forma clara cuáles son los objetivos y los métodos empleados en cada análisis, de forma que sea comprensible para la comunidad educativa. Concretamente, el artículo 153 de la LOMLOE bis reza como principio de actuación de la inspección educativa la “transparencia en cuanto a los fines de las actuaciones, los instrumentos y las técnicas utilizados”. Resulta, por lo tanto, obligatorio documentar y divulgar aquellos modelos analíticos que se estén empleando así como sus respectivas limitaciones.

En relación con el concepto de transparencia, transcurre el de “explicabilidad” como principio legal y ético. La Agencia Española de Protección de Datos (2023) recuerda que el RGPD, en su artículo 22, exige que, en los casos en los que la Inteligencia Artificial actúe en la toma de decisiones sensibles, es obligatorio ofrecer las explicaciones pertinentes a los afectados. En la práctica, el inspector debe seleccionar métodos de análisis que puedan ser explicitados en

lenguaje accesible. Además, resulta conveniente compartir los resultados por medio de ejemplos ilustrativos como gráficos, mapas o relatos de casos, lo cual permite entender qué razonamientos subyacen en cada uno de los análisis. La transparencia, en cualquier caso, supone además consultar a la comunidad educativa a la hora de definir los indicadores que van a analizarse para que, de este modo, el conjunto de la comunidad educativa, cuenten con argumentos precisos para aceptar o no el empleo de los datos.

Ética del cuidado y del bienestar. La ética del cuidado pone el foco en la empatía y la atención al bienestar de los sujetos. Desde esta perspectiva la inspección educativa utilizará los datos con el objetivo de proteger a los miembros de la comunidad educativa implicados, especialmente a quienes presentan un grado elevado de vulnerabilidad. Con respecto a ello, el empleo del BIG DATA en educación, debe enfocarse en la detección precoz de necesidades de apoyo – dificultades de aprendizaje, problemas de convivencia, riesgos de exclusión...– para así activar las medidas de ayuda psicoeducativa, de acción tutorial o recursos complementarios que puedan ser necesarios. Los datos no han de servir exclusivamente para sancionar o etiquetar negativamente a centros o a personas. Por ejemplo: si un análisis concreto devuelve como resultado un alto índice de absentismo en una determinada zona, el enfoque basado en el cuidado debería llevar al inspector a coordinar medidas de apoyo tales como tutorías, orientación familiar, refuerzo educativo, etc. Guilligan (1982) señaló en este sentido que todo juicio moral tiene que incluir la empatía como complemento de la justicia y lo hizo criticando el enfoque de la ética moral propuesto por Kohlberg (1981). Noddings (1984, p.67), por su parte, propuso una pedagogía del cuidado que se basaba en el diálogo y la atención al “corazón” de la persona. Dicho todo esto, la inspección debe velar por la existencia de un clima de respeto mutuo y cercanía profesional a la hora de actuar, recordando siempre que cada dato se corresponde con una realidad humana concreta.

Dignidad y Derechos Humanos. Como no podría ser de otra manera, el respeto a la dignidad humana y a los derechos fundamentales es inviolable. Ello hace que los inspectores deban tratar cada caso con consideración y bajo la premisa de evitar estigmatizar a cualquier miembro de la comunidad educativa en base a datos estadísticos. No es de recibo, por ejemplo, etiquetar a un niño como “en riesgo de fracaso” sin considerar todas y cada una de sus circunstancias.

Una de las formas esenciales de respeto a esa dignidad y derechos humanos está constituida por la confidencialidad: solo se procederá a la difusión de información sensible a aquellas personas que deban conocerla en por razón de su cargo y ello siempre con la debida discreción. En efecto, cuando un inspector elabore un informe basado en datos, deberá hacerlo siempre en tono respetuoso y constructivo, protegiendo la imagen de los individuos que se vean afectados. De igual manera habrá que garantizar que las medidas de corrección que fueran necesarias, sean proporcionales y no violen ni la dignidad de la persona ni los derechos humanos. En definitiva, la dignidad de la persona debe guiar todo el proceso.

Responsabilidad profesional. Este principio implica que los inspectores actúan con la competencia, la integridad y el compromiso con la mejora continua que se les exige. Además, como funcionarios públicos que son, deben cumplir sus tareas con diligencia y velar por el interés general. Todo esto, en los términos que propone el presente trabajo, se traduce en mantener actualizado el conocimiento sobre el ámbito de las tecnologías de datos, la analítica

de los mismos y la ciberseguridad. En verdad, la formación inicial y continua debe incluir aspectos legales (RGPD y LOPDGDD), técnicos (herramientas de BIG DATA y machine learning) y pedagógicos (impacto educativo). Por otro lado, los inspectores deberán documentar con rigor los procesos analíticos, lo cual supone auditar periódicamente los algoritmos, archivar los fundamentos de las conclusiones que extraigan y estar preparados para explicar y defender sus decisiones ante las instancias superiores y, por supuesto, ante el conjunto de la comunidad educativa. En el caso de identificar errores y sesgos, el inspector tendrá también que asumir la obligación de corregirlos y comunicarlos. Dicho de forma sumaria, la responsabilidad profesional exige un compromiso ético activo de manera que los inspectores sean un ejemplo de integridad y sirvan de puente de confianza entre la tecnología y la comunidad educativa.

Código deontológico

Los principios éticos que desarrollábamos en el apartado anterior sirven ahora como base para orientar la redacción de los principios deontológicos que deben presidir el empleo del BIG DATA educativo como base para propuestas de mejora del sistema educativo. Para cada uno de los principios facilitamos, además, unas directrices claras, modelos de buenas prácticas y ejemplos prácticos.

Principio 1.- La inspección educativa garantizará que el empleo del BIG DATA promueva la justicia educativa y evite cualquier forma de discriminación.

Este principio deontológico está asociado al principio ético de la justicia e imparcialidad. En la realización del análisis de datos, el inspector deberá actuar con objetividad e imparcialidad, velando siempre porque las intervenciones que proponga beneficien a todos los colectivos por igual, impidiendo que algoritmos sesgados perpetúen ventajas o desventajas injustas.

- **Directrices claras:**
 - Garantizar que los modelos predictivos y de clasificación sean revisados para detectar y corregir posibles sesgos de género, origen, religión...
 - Recoger datos amplios que representen la diversidad sociocultural de los centros: alumnos de distintas etnias, zonas urbanas y rurales, realidades socioeconómicas diversas...
 - Analizar los resultados comparando siempre los grupos poblacionales para identificar así desigualdades sistémicas tales como las diferencias persistentes entre centros de distinta titularidad o nivel socioeconómico.
- **Buenas prácticas:**
 - Audituar periódicamente las bases de datos y los algoritmos mediante pruebas de equidad (*fairness test*).
 - Involucrar a equipos mixtos –inspectores de distintas provincias, asesores pedagogos, miembros de la comunidad educativa – a la hora de interpretar los datos. De esta forma es posible contar con múltiples perspectivas y evitar interpretaciones meramente parciales.
- **Ejemplo práctico:** si un análisis masivo indica que cierto sector educativo cuenta con una mayor tasa de fracaso escolar, el inspector deberá comprobar que dicho indicador no responde únicamente a un contexto social desfavorecido antes de adoptar propuestas correctoras al sistema. Puede, por ejemplo, proponer recursos educativos

adicionales y diseñados específicamente a los centros afectados o bien revisar los datos socioeconómicos de la zona. Todo ello en lugar de imputar la responsabilidad solamente a la gestión escolar. Esta forma de actual asegura que la justicia no se limite a un juicio administrativo, sino que atienda a las verdaderas causas de los problemas detectados.

Principio 2.- La inspección educativa respetará la autonomía de las personas y protegerá su privacidad en todo momento.

Este principio deontológico está asociado al principio ético de la autonomía y la privacidad. Ciertamente el uso de los datos habrá de requerir siempre el consentimiento informado de quienes ejercen de titulares de la información y se deberá garantizar el cumplimiento de los fines legítimos para los que es recopilada la información. En este sentido, si no se cuenta con la autorización expresa se evitará el uso de datos sensibles. Además, las recomendaciones basadas en el empleo del BIG DATA no podrán en ningún caso sustituir el criterio profesional del inspector ni se privará a la comunidad educativa de su capacidad de decisión.

• **Directrices claras:**

- Recabar el consentimiento de los centros, familias, alumnos, docentes – todo ello según corresponda– para el tratamiento de datos personales de acuerdo con RGPD y LOPDGDD.
- Anonimizar o seudonimizar los datos antes de su análisis y limitar el acceso a información potencialmente identificable únicamente al personal autorizado.
- Respetar el derecho a la información y rectificación, proporcionando al interesado la explicación de cómo se han utilizado sus datos y corrigiendo errores cuando ello se solicite.

• **Buenas prácticas**

- Fijar protocolos escritos de manejo de datos en la inspección: se establecerán roles y permisos claros, se implementarán auditorías internas sobre el acceso a los datos y se emplearán plataformas seguras que aseguren el cifrado de la información tanto en reposo como en tránsito.
- Formar al equipo de inspección en buenas prácticas en el ámbito de la protección de datos.
- Sensibilizar en torno a las consecuencias que puede acarrear un uso inadecuado de los datos.

• **Ejemplo práctico:** cuando se analicen los datos de un alumno, el inspector utilizará identificadores codificados en lugar de nombres reales. En el caso de que se descubra, por ejemplo, un caso de bajo rendimiento escolar generalizado, se deberá notificar al centro solo los códigos afectados, pidiéndole al tutor, en una entrevista correspondiente la identificación concreta de los estudiantes. De esta forma, se logra preservar la confidencialidad. Además, antes de presentar un informe basado en la resolución de uno algoritmos, el inspector previamente deberá comunicarse con los implicados para explicar la metodología y asegurarse de que las familias puedan validar la información. De esta forma se respeta la autonomía de todos los agentes educativos.

Principio 3.- La inspección educativa velará por que el análisis del BIG DATA fomente la equidad y no agrave las brechas existentes.

Este principio deontológico tiene que ver con el principio ético de la equidad y la inclusión. En este sentido, la inspección tendrá que comprometerse a garantizar el acceso igualitario a los beneficios de las tecnologías educativas y prestará atención escolar a los colectivos vulnerables –ámbitos rurales, inmigrantes, minorías... –, asegurando que las recomendaciones no reflejen únicamente la realidad de los entornos más privilegiados.

- **Directrices claras:**
 - Verificar que los datos utilizados abarcan centros de distintas realidades, niveles socioeconómicos y características culturales, de manera que las conclusiones que se deriven terminen siendo representativas.
 - Sensibilizar sobre las posibles limitaciones: no ignorar el hecho de que pueden existir comarcas que carezcan de infraestructura digital en cuyo caso habrán de desarrollarse medidas compensatorias.
 - Adaptar los indicadores a los distintos contextos: incluir variables relevantes (idioma materno, nivel educativo de los padres...) para poder interpretar correctamente las brechas observadas.
- **Buenas prácticas:**
 - Realizar estudios complementarios de corte cualitativa –entrevistas, grupos focales... – en zonas con escasa afluencia de datos para poder entender las causas subyacentes.
 - Articular las colaboraciones precisas con otras instituciones como ayuntamientos, ONGs educativas, etc, para promover la inclusión digital en comarcas o comunidades marginadas.
- **Ejemplo práctico:** el impulso por parte de la inspección de proyectos pilotos de conectividad y la capacitación específica de los docentes, es posible prevenir la ampliación de la brecha tecnológica. Además, en los informes correspondientes, los inspectores deberá contextualizar la falta de medios para evitar conclusiones simplistas.

Principio 4.-La inspección educativa actuará con total transparencia informativa y ofrecerá explicaciones accesibles sobre el uso de los datos.

Este principio deontológico está relacionado con el principio ético de la transparencia y la explicabilidad. Toda aquella decisión que se base en algoritmos de inteligencia artificial alimentados por datos, deben ser entendibles para la sociedad en general y para los implicados y destinatarios de las medidas en particular. En cualquier caso, se deberá publicar, de forma clara, el propósito del análisis, las variables que se han tenido en cuenta, y la manera en que se han obtenido las conclusiones. En efecto, la transparencia favorece la confianza que la comunidad educativa tiene con respecto a la inspección educativa y sus actuaciones.

- **Directrices claras:**
 - Documentar y difundir la lógica básica que rigen los algoritmos educativos que se utilizan –es decir, señalando, por ejemplo, que un modelo de predicción tiene

- en cuenta la asistencia a clase, las notas de matemáticas y la evolución socioemocional—.
- Comunicar a la comunidad educativa los informes resultantes en un lenguaje comprensible, empleando infografías, resúmenes y ejemplos ilustrativos, evitando en todo caso, tecnicismos innecesarios.
- Informar previamente a los centros implicados en aquellos casos en los que un análisis masivo de datos pueda generar cambios en sus procesos para que, de esta forma, puedan participar en la discusión de sus resultados.
- **Buenas prácticas:**
 - Promover, siempre que sea posible la utilización de modelos que sean explicables, esto es, modelos simples o acompañados siempre de herramientas que interpreten su razonamiento.
 - Organizar reuniones informativas con equipos directivos, consejos escolares y claustros de profesores con el objetivo de exponer los hallazgos clave y recoger retroalimentación antes de proceder a la toma de decisiones formales.
- **Ejemplo práctico:** con carácter previo a la implementación de una recomendación derivada del análisis de datos —por ejemplo, reorientar un programa de refuerzo educativo— el inspector tendrá que preparar una sesión con los profesores implicados para mostrarles gráficas de tendencia y explicar cómo el algoritmo ha detectado las necesidades concretas. Posteriormente invita a formular las preguntas que se crean necesarias y a aclarar criterios para asegurarse de que todos entienden los motivos de la decisión mediante la contextualización concreta. De esta manera, es posible evitar suspicacias y se refuerza la colaboración por medio de la transparencia.

Principio 5.-La inspección educativa pondrá el bienestar educativo en el centro de su acción.

Este principio deontológico tiene que ver con la ética del cuidado y del bienestar. El análisis del BIG DATA se debería emplear con el objetivo de cuidar a los miembros de la comunidad educativa mediante la detección de los riesgos y las necesidades con el objetivo de ofrecer recursos de apoyo, asesoría y un acompañamiento en el que prime siempre la sensibilidad. Cada dato que represente dificultades concretas debería ser manejado como una alerta para la acción concreta y nunca como un motivo de sanción.

- **Directrices claras:**
 - Priorizar la detección de aquellos indicadores que señalen dificultad en el aprendizaje, la convivencia o la salud —estrés docente, acoso, fracaso recurrente...—, con el fin de derivar los apoyos profesionales que sean oportunos: orientadores, pedagogos, psicólogos, etc.
 - Establecer canales cercanos de comunicación con los centros para poder actuar con rapidez ante las situaciones imprevistas que puedan haber sido identificadas a través del análisis de datos —por ejemplo, un incremento sustancial de los problemas de convivencia escolar—.
 - Tratar cada caso de una manera individualizada. Ciertamente, la intervención derivada de análisis estadísticos debe complementar —y nunca sustituir— al diagnóstico humano realizado por los agentes educativos.

- **Buenas prácticas:**
 - Implementar programas de retroalimentación positiva: en aquellos casos en que se detecten mejoras en ciertos indicadores, resultará muy beneficioso reconocer públicamente el esfuerzo de quienes han contribuido a alcanzar el logro.
 - Fomentar un clima de apoyo al empleo del BIG DATA por parte de la inspección para hacer propuestas que contribuyan a la mejora continua del sistema educativo. En este sentido, es pertinente animar a las familias, a los profesores y, en general, a toda la comunidad educativa a compartir sus preocupaciones con la inspección, a sabiendas que los datos se emplean con el objetivo de ayudar y no de sancionar.
- **Ejemplo práctico:** imaginemos una situación en la que se detecta una tendencia al descenso en el rendimiento. Como complemento a las propuestas de mejora planteadas por los equipos docentes correspondientes, el inspector puede coordinar con el centro una reunión con agentes específicos con el objetivo de explorar causas tales como variantes socioeconómicas o emocionales. Es posible implicar en estas circunstancias figuras como la de tutores de refuerzo e incluso, en caso necesario, la de los servicios sociales. Todo ello hace que las propuestas de intervención basadas en datos beneficien a los alumnos desde una mirada humanizada, mostrando siempre empatía y cuidado.

Principio 6.-La inspección educativa reconocerá y protegerá la dignidad inherente de todos los miembros de la comunidad educativa.

Este principio deontológico tiene que ver con el principio ético de la dignidad y los derechos humanos. Los inspectores deberán evitar cualquier tipo de trato que menoscabe la autoestima o el respeto de los sujetos a la hora de emplear la información derivada del análisis de sus datos. No podrán emplearse, bajo ningún concepto, categorías deshumanizantes ni se divulgarán datos sensibles sin justificación clara. De hecho, cualquier inferencia que tenga como base los datos recabados se formulará con la cautela y la consideración adecuadas.

- **Directrices claras:**
 - Revisar el lenguaje de los informes para eliminar expresiones que sean peyorativas o que supongan un etiquetado del alumno. Por ejemplo: en lugar de afirmar que un alumno cualquiera “falla constantemente”, sería recomendable reformular la declaración en términos como “se recomienda el apoyo en X áreas”.
 - Mantener el secreto profesional sobre los datos clasificados, de forma que solo se comparta la información imprescindible bajo los canales declarados oficialmente.
 - Garantizar a su vez que las recomendaciones no vulneren derechos fundamentales, no imponiendo, por ejemplo medidas represivas que terminen perjudicando el derecho a la educación.

- **Buenas prácticas:**
 - Suprimir identificadores directos en documentos públicos y, en general, evitar nombrar a personas concretas cuando se informe acerca de tendencias generales.
 - Fomentar la dignidad en la relación de la inspección con la comunidad educativa: tratar a todos con respeto y escuchar con atención sus circunstancias personales.
- **Ejemplo práctico:** si en el análisis basado en BIG DATA se hace patente por cualquier motivo algún miembro de la comunidad educativa perteneciente a un colectivo en riesgo de exclusión social, el inspector evitará cualquier manifestación que haga foco exclusivamente en dicho factor. En las recomendaciones que se pudieran hacer a un centro escolar, enfatizará medidas inclusivas de carácter general –formación en la diversidad, mediación...–, sin señalar de forma individual. De este modo el inspector garantizará la protección de la dignidad hacia el interesado así como su propia alineación con la obligación legal de evitar la discriminación.

Principio 7.-Los inspectores asumirán la responsabilidad plena de su actuación profesional en el manejo del BIG DATA.

Este principio deontológico tiene que ver con el principio ético de la responsabilidad y competencia profesionales. Ello implica la necesidad de formación continua en términos de actualización técnica y rigor metodológico. Dicho de otro modo, cada inspector debe ser experto en los procedimientos que emplea a la vez que consciente de sus propios límites. Además es exigible la honestidad intelectual, el reconocimiento de los errores, la capacidad de asumir responsabilidades y rectificar cuando sea necesario. Se da por sentado que el inspector cumple de forma diligente con la legislación que justifica sus actuaciones, evitando siempre conflictos de intereses y garantizando la eficacia de sus acciones.

- **Directrices claras:**
 - Mantenerse actualizado en los terrenos del análisis de datos y la ética digital mediante cursos especializados: formación en inteligencia artificial educativa, protección de datos, estadística aplicada...
 - Validar los hallazgos a través del contraste independiente: usar la revisión por pares dentro del cuerpo de inspección o acudir a asesorías externas para verificar la calidad de los algoritmos antes de llevar a cabo actuación alguna.
 - Documentar adecuadamente todos los procedimientos: conservar códigos de programación o los modelos usados, registrar las versiones de los datos, las decisiones tomadas, etc.
- **Buenas prácticas:**
 - Atender a los principios de economía y eficiencia utilizando los recursos de forma responsable y buscando siempre el mayor impacto educativo positivo con el mínimo posible de gasto de medios.
 - Trabajar colaborativamente en sistemas de redes de inspectores con el objetivo de compartir experiencias y desarrollar estándares comunes de calidad técnica y ética.

- **Ejemplo práctico:** si imaginamos un modelo analítico empleado para evaluar los proyectos de gestión de los centros educativos de una comunidad autónoma, el inspector responsable puede solicitar una revisión técnica por parte de colegas de otras regiones. Además, antes de presentar los resultados correspondientes del estudio, deberá cerciorarse de que es capaz de explicar los fundamentos de cada indicador. Este riguroso proceso permite asegurar la responsabilidad profesional en tanto que se permite una entrega fiable y transparente del informe, lo que ejemplifica la integridad en el uso del BIG DATA.

Recomendaciones para la Formación Inicial y Continua

Con la finalidad de aplicar de manera efectiva este código, es crucial que los miembros del cuerpo de inspectores reciban, como se ha dicho previamente la formación adecuada. En el caso concreto de la formación inicial consideramos los grados universitarios de magisterio y pedagogía, los másteres de formación del profesorado, de gestión de centros, de inspección educativa y los temarios de oposición a los cuerpos docentes, haciendo hincapié en este caso en la inspección educativa. En esta formación inicial consideramos que debería incluirse lo siguiente:

- **Temas digitales y legales:** esto es, módulos sobre BIG DATA educativo, inteligencia artificial en la educación y protección de datos personales –en especial el RGPD y la LOPDGDD–. Es recomendable además que este contenido esté avalado por expertos en estadística educativa y derecho digital.
- **Ética profesional:** concretamente asignaturas o talleres de ética aplicada al ámbito educativo público que incluyan el análisis de casos prácticos de dilemas éticos derivados del uso de datos en el análisis del sistema educativo y la toma de decisiones.
- **Habilidades sociales:** principalmente formación en habilidades de comunicación, liderazgo y mediación con la finalidad de reforzar la dimensión humanista y el cuidado en las intervenciones.

En cuanto a la formación continua ya dentro específicamente del cuerpo de inspectores de educación, estos deberán actualizarse continuamente mediante acciones periódicas como las siguientes:

- **Jornadas y cursos especializados:** consistentes en participar en congresos, seminarios y talleres sobre BIG DATA educativo y ciberseguridad. Tenemos en este sentido el ejemplo de las XXI Jornadas de Inspección Educativa de Extremadura, celebradas los días 3 y 4 de abril de 2025 en Zafra y dedicadas a los retos de la inspección en el siglo XXI, concretamente en el terreno de la Inteligencia Artificial y el derecho en educación. En la inauguración de dichas jornadas, María del Pilar Pérez, secretaria general de Educación y Formación Profesional, afirmó que “es una cuestión necesaria que se hagan estas jornadas formativas, porque si no perfeccionáis estos conocimientos, el sistema educativo no funciona como verdaderamente tiene que funcionar y la administración sale ganando si vosotros estáis actualizados”. Añadió además que “vosotros sois los primeros que tenéis que estar informados en cuestiones y en todo lo que pueda suponer la aplicación de las normas y los procedimientos ante el uso o el mal uso de estos adelantos tecnológicos, así como en la protección de datos y de la intimidad de las

personas”⁵. Iniciativas como esta deberían generalizarse en todas las comunidades autónomas.

- **Redes profesionales y recursos digitales:** es crucial que los inspectores se integren en comunidades de práctica y en foros especializados con la finalidad de intercambiar buenas prácticas y resolver dudas.
- **Grupos de trabajo:** teniendo en cuenta que una de las formas desarrollo de la labor inspectora en los diferentes planes directores, planes de actuación, etc. son los grupos de trabajo, sería conveniente centrar la temática de alguno de ellos en los terrenos que venimos discutiendo en este trabajo.
- **Materiales didácticos actualizados:** sería conveniente contar con manuales de referencia en ética de datos educativos aplicados a los contextos concretos, así como guías técnicas sobre herramientas seguras de análisis de datos.
- **Simulacros y asesoría:** se trata en este caso de la realización de ejercicios prácticos de auditoría de datos y de simulación de situaciones de dilemas éticos para entrenar la toma de decisiones a través de la retroalimentación de expertos en la materia.
- **Evaluación de competencias:** consiste en implementar pruebas o evaluaciones periódicas que certifiquen el dominio por parte de la inspección de competencias digitales avanzadas, protección de datos, consideración de principios éticos... De esta manera se asegura el cumplimiento de unos requisitos mínimos de preparación.

El conjunto de todas estas medidas formativas contribuyen a promover una cultura profesional en la inspección orientada al aprendizaje permanente.

Propuesta de Inclusión del Código Deontológico en la Legislación Educativa

Justificación de la Necesidad de Regulación

Tal y como apuntábamos en el apartado *Actualidad deontológica de la inspección educativa*, en el momento actual, la inspección educativa en España no cuenta con un marco normativo específico que establezca un código deontológico propio y aceptado por el conjunto del gremio. Más allá de una serie de principios generales que aparecen en el Estatuto Básico del Empleado Público, en la LOMLOE o en legislación autonómica y de algunos códigos más o menos desarrollados y propuestos por organizaciones que aglutinan a profesionales del sector, la ausencia normativa deja un amplio margen de discrecionalidad en las actuaciones de la inspección, lo cual, tal como lo advierte Torres Vizcaya (2021, p.102) terminaría convirtiendo la situación en un “terreno pantanoso susceptible de «panchovillismo» interpretativo”.

Frente a ello, un código deontológico legalmente fijado, proporcionaría pautas claras de conducta y una serie de criterios compartidos, lo cual reforzaría la transparencia y la confianza social en la institución. De hecho, Lozano Salinas (2024, p.8) considera que “disponer de un código deontológico consensuado no solo contribuiría a delimitar el marco de actuación

⁵ Intervención de María del Pilar Pérez, secretaria general de Educación y Formación Profesional, durante la inauguración de las XXI Jornadas de Inspección Educativa de Extremadura, celebradas en Zafra los días 3 y 4 de abril de 2025, bajo el lema *Retos de la Inspección en el siglo XXI: Inteligencia Artificial y derecho en educación*.

profesional de la inspección educativa, sino que también reforzaría su legitimidad institucional y su papel como garante de calidad en el sistema”.

Por otro lado, existen además precedentes que nos permiten establecer comparaciones y que justifican por tanto la regulación ética de la inspección. Podemos hablar por ejemplo de otros cuerpos de inspectores del Estado para los que ya se contemplan planes de conducta propios. Así, el Plan Estratégico 2018-2020 de la Inspección de Trabajo, concretamente en su objetivo 3, línea 23 (Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2018), se incluye expresamente la elaboración de un código deontológico. A su vez, como se ha dicho ya, las asociaciones profesionales de inspectores están reclamando abiertamente la disposición de un código ético compartido que logre enmarcar la actuación de sus asociados dentro de un marco ético. Es precisamente esta demanda de los propios profesionales de la inspección de educación la que refuerza la idea de que es preciso codificar por ley los valores y los deberes de la institución. Además, en el ámbito internacional, los códigos formales están enormemente valorados. Así, la inspección educativa británica (Ofsted, 2023) cuenta con un “Code of Conduct” para sus inspectores.

En conclusión podemos decir que esta situación viene a confirmar que una regulación ética específica para la inspección educativa no solo es pertinente sino más bien necesaria. Un código deontológico que haya sido legalmente incorporado deberá ayudar a consolidar aspectos como la objetividad, la imparcialidad y la integridad del trabajo de los inspectores, alineando además su práctica diaria con los principios fundamentales que se le suponen al servicio público. Ello evitaría también, actuaciones arbitrarias y favorecería un justo equilibrio entre las labores de control y asesoramiento, salvaguardando de este modo la misión educativa. Ciertamente, la inexistencia de un código formal deja vacíos que solo pueden ser cubiertos con un mandato legal expreso.

Por otro lado, a esta necesidad general, se suma una exigencia contemporánea que no puede ser ignorada bajo ningún concepto. Nos referimos a la irrupción del BIG DATA y al uso creciente de herramientas de análisis masivo de información en el terreno educativo. Tal y como venimos defendiendo a lo largo del presente trabajo, la transformación digital de los sistemas de gestión y evaluación de los procesos educativos tiende al hecho de que los inspectores habrán de manejar cada vez más datos procedentes de fuentes múltiples: plataformas digitales, registros académicos centralizados, herramientas de seguimiento del rendimiento, algoritmos de predicción del abandono escolar, sensores del IoT... Este nuevo contexto no deja de plantear dilemas éticos que o bien no se han planteado hasta el momento o bien se han planteado de manera poco solvente: ¿hasta qué punto es lícito usar datos de rendimiento para evaluar a los docentes? ¿cómo es preciso actuar ante patrones que sugieren desigualdades estructurales? ¿cuáles son los límites del uso de esa información sensible, aunque anonimizada?

Ciertamente la ética profesional del inspector ha de ser capaz de responder con solvencia a desafíos de este tipo. Ello hace que resulte imprescindible que el código deontológico del gremio incluya principios específicos para el tratamiento de datos masivos, en concreto aquellos principios que proponemos en el presente trabajo y que garantizan un uso justo y proporcional de la información, evitando sesgos en la interpretación de los datos. El inspector no puede limitarse únicamente a aplicar los resultados que les proporcionen unos sistemas de

análisis que disciernen de forma automática sin que previamente haya existido una reflexión ética en torno a las implicaciones humanas y pedagógicas que tales actuaciones puedan acarrear.

Por otra parte, la complejidad técnica del BIG DATA no tiene por qué ser óbice para un conocimiento claro de la misma: el inspector debería ser capaz de explicar y justificar siempre sus decisiones, incluso cuando se basan en análisis proporcionados por algoritmos. Y ello siempre de manera comprensible para los agentes afectados. De esta manera, la transparencia y la responsabilidad, como valores esenciales ya tratados en capítulos anteriores, deben extenderse también al uso de tecnologías que sirven para la evaluación y predicción.

Por todo lo anterior, el código deontológico que hemos propuesto en el presente trabajo no puede ser solamente una actualización, un retoque estético de principios tradicionales. Más bien debe servir para adaptar las nuevas formas de trabajo profesional en contextos digitales; debe regular expresamente el uso ético del BIG DATA educativo como parte esencial de las garantías del sistema. Solo de este modo será posible conjugar el potencial de estas herramientas con la equidad, la justicia y el respeto a los derechos fundamentales de todos los miembros que componen la comunidad educativa.

Modalidades de Inclusión Legislativa

La incorporación de un código deontológico que incluyera además de principios tradicionales aquellos otros que hemos propuesto en virtud de la irrupción del dato masivo podría realizarse por mediación de diversas vías normativas, cada una de las cuales conlleva unas ventajas y unos límites:

- **Reforma de la Ley Orgánica de Educación (LOE/LOMLOE):** una posible opción sería modificar la Ley Orgánica vigente para la educación e incluir un artículo específico que establezca la creación y el contenido del código deontológico. Es más, la LOMLOE ya ha introducido unos principios esenciales de actuación para la inspección a través de una serie de enmiendas parlamentarias (Montero, 2021). A través de ese modelo, la ley básica podría recoger la obligación de elaborar no solo un código ético junto con sus principios fundamentales, sino también su carácter vinculante. Esta modalidad permite garantizar un tratamiento uniforme en todo el Estado si bien requeriría un amplio consenso político y un prolongado trámite legislativo al tratarse de una ley orgánica.
- **Desarrollo reglamentario estatal:** una alternativa podría ser la de dictar un real decreto o una orden ministerial que permitiría desarrollar el código deontológico dentro del marco legal que ya está disponible. Ciertamente, un Real Decreto del Ministerio del ramo podría aprobar el texto del código deontológico, defendiendo sus principios, deberes y procedimientos, siempre en coherencia con los dispuesto en la LOMLOE y en el Estatuto Básico del Empleado Público. Estamos ante una vía más ágil que la puramente legislativa ordinaria, una vía que permitiría detallar aspectos prácticos pero cuyos efectos en términos de jerarquía normativa serían menores. En el caso de que existiera una voluntad de reforzar la eficacia de la norma, dicho decreto debería emitirse respetando el principio de concertación interterritorial en virtud de la transmisión de competencias educativas a las comunidades autónomas, esto es, previa consulta a las administraciones correspondientes.

- **Normativa autonómica o sectorial:** si tenemos en cuenta la descentralización de la educación, es posible promulgar reglamentos propios o decretos complementarios en torno a la ética que debe seguir la institución inspectora en el ámbito territorial educativo. Un decreto autonómico podría incorporar deberes o principios específicos y adicionales lo cual permitiría adaptar el código a las realidades locales. En cambio, esto conduciría a marcos fragmentados que terminarían requiriendo una eventual armonización. Precisamente por esto, cualquier iniciativa de este tipo que se tome al respecto debería haber sido previamente consensuada en foros educativos interautonómicos como la Conferencia Sectorial de Educación para evitar incoherencias.
- **Iniciativas no legislativas:** tal y como viene haciendo, los propios inspectores están configurando códigos de conducta a través de las asociaciones profesionales. Aunque estos códigos no son de obligado cumplimiento legal, sí sirven, desde luego, como referencia para la formación interna y la promoción de una serie de valores comunes. Este tipo de redacciones podrían terminar por inspirar la redacción de futuros códigos normativos.

En cualquier caso, sea cual sea la modalidad que finalmente se terminara escogiendo, será necesaria una labor de negociación institucional. En tanto competencia compartida, la administración central deberá consensuar la medida con las comunidades autónomas. Es decir, la fórmula más sólida consistiría en combinar una base legal estatal con el objetivo de unificar criterios éticos con un soporte reglamentario y colegiado que facilitara la implementación en todas las administraciones educativas.

Elementos Clave de la Propuesta Legislativa

Independientemente de la modalidad de desarrollo normativo por la que se terminara optando, la propuesta normativa debería incluir de forma detallada los siguientes componentes que consideramos esenciales.

- **Principios éticos fundamentales:** el cuerpo de la norma debería incluir un listado de los principios y valores que inspiran el ejercicio de la inspección educativa. El punto de partida de ese listado debería ser ocupado por los valores del Estatuto Básico del Empleado Público, concretamente por lo que se especifica en su artículo 53. A saber: objetividad, integridad, neutralidad, imparcialidad, confidencialidad, transparencia, eficacia, etc. No obstante, dichos principios deben ser contextualizados en el ámbito educativo e ir más allá de una mera formulación genérica. Es decir, el código podría destacar elementos específicos tales como el respeto a la autonomía pedagógica de los centros, el compromiso con la mejora continua del sistema o la atención a la diversidad y equidad en la educación.

También, de forma coherente con lo que venimos argumentando a lo largo del presente trabajo, se hace imprescindible incorporar entre estos principios más genéricos aquellos otros relativos al uso ético del análisis del BIG DATA por parte de la inspección educativa. En efecto, la disponibilidad de información potencial que puede manejar hoy por hoy la inspección educativa, en tanto valiosa, exige un marco deontológico claro que regule su interpretación y uso. Dicho marco debe consignar explícitamente principios como la transparencia en el tratamiento de los datos, la proporcionalidad en su utilización, el respeto a la privacidad de los implicados, la equidad en la toma de decisiones fundadas en análisis de tipo cuantitativo...

• **Deberes y compromisos profesionales:** el código deontológico debe incluir deberes específicos y concretos que comprometan a los miembros del cuerpo de inspectores a unas actuaciones responsables y coherentes con los valores del servicio público. Entre esos deberes destacan los que apuntamos a continuación:

- *Cumplimiento de la legalidad y obediencia responsable:* el inspector estará obligado a cumplir con las instrucciones recibidas siempre y cuando estas no vulneren la normativa vigente. Tal como se establece en el Estatuto Básico del Empleado Público (art. 54.3) el deber de la obediencia no puede ser ni ciego ni acrítico. El profesional concreto tiene que actuar conforme a la normativa vigente en tema de educación y denunciar aquellas órdenes que contravengan los principios legales o éticos del sistema.
- *Imparcialidad y ausencia de conflicto de intereses:* el inspector se abstendrá de intervenir en aquellos casos en los que tenga intereses personales directos e indirectos. Deberá además evitar toda situación que pueda comprometer o comprometa de hecho su independencia.
- *Confidencialidad y respeto a la comunidad educativa:* el ejercicio de la inspección implica en múltiples ocasiones el manejo de información sensible de carácter académico, personal, institucional, etc. Precisamente el código deontológico debe reforzar el deber de la confidencialidad, asegurando que la información recopilada no se emplee nunca al margen del marco de las funciones de la inspección ni se divulgue sin causa justificada. Cobra especial relevancia en este caso la gestión ética de la información obtenida mediante el análisis del BIG DATA. En este caso el inspector tendrá la obligación de garantizar que el uso de grandes volúmenes de información no termine vulnerando el derecho a la intimidad de ningún miembro de la comunidad educativa ni derive en juicios simplificados o estigmatizantes.
- *Formación continua y diligencia técnica:* en consonancia con las recomendaciones para la formación inicial y continua que exponíamos en el punto 4.2. Ciertamente, la complejidad creciente del entorno educativo hace necesario que los inspectores estén actualizando continuamente sus conocimientos no solo normativos o pedagógicos, sino también tecnológicos. Ello incluye de manera específica la formación en competencias éticas asociadas al tratamiento e interpretación de conjuntos masivos de datos. En este sentido, el código deontológico debería recoger la obligación de participar en programas de capacitación que integren principios deontológicos por un lado y herramientas de análisis de datos con un enfoque humanista, por otro.

• **Procedimientos de supervisión y sanción:** la eficacia de un código deontológico verdaderamente eficaz reside en la previsión de mecanismos institucionales que aseguren su cumplimiento. Por eso, la norma debería establecer la creación de una Comisión Deontológica para la Inspección Educativa que tuviera carácter colegiado y con representación profesional. Dicha comisión debería ser la encargada de tramitar quejas, emitir dictámenes y asesorar en los conflictos éticos que pudieran surgir. Por otra parte, las infracciones al código deberían clasificarse en virtud de su gravedad y en sintonía con el régimen disciplinario previsto en el Estatuto Básico del Empleado Público. Ahora bien, ello no es obstáculo para garantizar siempre

el derecho de audiencia, la presunción de inocencia y la posibilidad de recurso. Se evita así un uso arbitrario de las sanciones.

Si tenemos en cuenta, por otra parte, el ámbito preventivo, sería posible incluir una figura de mediación ética que actuara en los casos donde existan disensos en la interpretación o dilemas éticos no tipificados ni discernidos aún. Esta figura ayudaría a fomentar la propia reflexión y autorregulación dentro del colectivo de la inspección educativa.

- **Capacitación y difusión del código.**

El código ha de tener evidentemente una aplicación real y no puede quedar reducido a una mera formulación declarativa de intenciones. Es esencial, por tanto, dotarlo de una serie de mecanismos que garanticen su divulgación. Por ello cualquier modalidad legislativa por la que se opte, tiene que incluir su incorporación en estructuras formativas tales como los diferentes másteres de inspección o los temarios de oposición de acceso al cuerpo. Así mismo deberá exigirse su propagación por medio de jornadas, seminarios o cualquier tipo de actualización profesional del sector. Este tipo de acciones permitirán debatir en torno a casos reales, resolver dilemas y compartir buenas prácticas.

El código, además, debería difundirse mediante los canales oficiales: boletines nacionales y autonómicos, portales educativos o redes internas institucionales. Deberá también estar accesible en todo momento para su consulta. Por otra parte, tal y como aparece subrayado en la literatura especializada en deontología profesional: “El código deontológico ha de ser conocido por los y las profesionales. Para ello, es deseable que el colegio procure a los colegiados formación en deontología. El profesional debe conocer su código deontológico, el cual, además, no es estático, va evolucionando y adaptándose a la realidad social.” (Unión Profesional, 2021, p. 23). Es recomendable, por tanto, una revisión periódica del texto que permita su adecuación a los cambios sociales, tecnológicos y normativos, especialmente en aquello relativo al uso de tecnologías de análisis de datos emergentes.

Podemos decir en definitiva que esta propuesta legislativa contempla un conjunto integrado de principios, deberes, procedimientos y estrategias formativas que deberán permitir el establecimiento de un código deontológico plenamente vigente, alineado, por un lado, con los valores clásicos del servicio público y, por otro, con los nuevos retos derivados de la digitalización y la cultura del dato. Ello consolidará un modelo de inspección más ético, transparente y orientado a la mejora real y continua del sistema educativo.

Conclusiones

Es lícito afirmar que la inspección educativa desempeña un papel esencial en el sistema educativo actual en la medida en que vela por el cumplimiento de las leyes, la garantía de los derechos y la observancia de los deberes de todos aquellos que participan en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es garante además de la mejora del sistema educativo así como de la búsqueda de la calidad y la equidad de la enseñanza. Ello hace que resulte éticamente relevante el cuestionamiento de los valores que deben regir la actuación de los inspectores. En efecto, la ausencia de un código deontológico propio y específico no deja de generar cierta incertidumbre en lo que se refiere al comportamiento esperado del gremio por lo que queda dificultada la orientación moral de sus decisiones. Desde el punto de vista institucional, un código deontológico propio que contuviera en esencia una cierta reglamentación en torno al empleo de análisis de datos masivos, reforzaría la transparencia y la capacidad interna de gobernanza de los servicios de inspección. Contribuiría también a alinear sus actuaciones con el compromiso social de mejorar el sistema educativo. Además, desde la atalaya propiamente educativa, dotar de legitimidad ética al cuerpo de inspectores fortalecería la confianza de la comunidad educativa y guiaría las prácticas propias hacia la equidad y la calidad como objetivos propios del sistema. En resumen, el presente estudio busca subrayar que la ética y los principios deontológicos de la inspección no son elementos accesorios sino más bien pilares que legitiman y orientan institucionalmente su labor, sobre todo si tenemos en cuenta, como venimos repitiendo, la necesidad de que dicho código contenga herramientas válidas para hacer un uso moralmente adecuado de las informaciones que proporcionan los algoritmos de análisis de inteligencia artificial alimentados con dato masivo.

El cuerpo de inspectores de educación nació hace más de un siglo y medio y ha evolucionado junto con las diversas reformas educativas. Durante el siglo XIX su función fue básicamente judicial y de control legal. Con el tiempo fue ampliando su labor hacia miras más propias del asesoramiento-técnico-pedagógico, sin abandonar por ello su base normativa. En la actualidad, la normativa básica describe formalmente las diferentes funciones del cuerpo de inspectores sin haber incorporado *de facto* un código deontológico propio. La LOMLOE, por ejemplo, mantiene las funciones de supervisión pedagógica, asesoramiento y garantía de la legalidad pero sin establecer líneas fijas más allá de unos principios de actuación. Este déficit no ha dejado de ser reiteradamente señalado. Autores como Torres Vizcaya (2021, p.56) han puesto de manifiesto la “indefinición pertinaz” de la labor inspectora en sí misma y han subrayado la no existencia de un código deontológico específico para el cuerpo. El contexto histórico y jurídico revela ciertamente que, aunque la inspección ha gozado tradicionalmente del respaldo legal para sus funciones administrativas, no dispone sin embargo aún de una regulación ética integral.

El que consideramos que ha sido el aporte central del presente trabajo ha sido el hecho de enfatizar la dimensión ética del BIG DATA educativo dentro del código deontológico que debe presidir las actuaciones de la inspección educativa. Hemos venido insistiendo que, en los tiempos que corren, la inspección educativa está comenzando a manejar crecientes volúmenes de datos e indicadores para cuyo análisis cuenta con herramientas avanzadas. Es imprescindible por tanto, regular este uso de la información. Precisamente las autoridades del ámbito de la protección de datos vienen advirtiendo de riesgos asociados como la falta de transparencia en

el tratamiento de los datos y también desequilibrios informativos entre ciudadanos y organizaciones e instituciones (AEPD, 2017 p.5). En el caso concreto del ámbito educativo se añade además la vulnerabilidad propia de los datos de menores, datos que, al igual que ocurre con la información sanitaria, requieren protocolos estrictos de control y privacidad.

En consonancia con las preocupaciones expuestas, entendemos que el código deontológico de la inspección, además de convertirse en una realidad legislativa con entidad propia basada en el consenso, debe incluir preceptos claros sobre el manejo ético de BIG DATA, preceptos basados en los principios expuestos en el presente trabajo, es decir, en la transparencia y el consentimiento en cuanto a la recogida de datos escolares, salvaguardando la identidad del alumnado siempre que sea posible, en la imparcialidad y la no discriminación con respecto a los algoritmos de evaluación predictiva o los sistemas de recomendación educativa en la responsabilidad profesional ante las decisiones automatizadas... La necesidad de este tipo de enfoques ya la vemos reflejada en otros ámbitos profesionales que han elaborado sus propios “juramentos hipocráticos”. Por analogía, la inspección educativa no puede obviar la ética digital en tanto que su incorporación supone la protección de los derechos de los estudiantes y la consolidación de la confianza de la sociedad acerca del hecho de que la información educativa se emplea con fines pedagógicos legítimos. Definitivamente, la incorporación de la dimensión ética de lo digital en la deontología profesional de la inspección educativa se concibe como una actuación esencial por explicitar las obligaciones específicas sobre la privacidad, la objetividad y la justicia en el uso de datos escolares.

Líneas futuras de investigación

La ampliación y consolidación de este trabajo puede realizarse siguiendo líneas de investigación como las que se proponen a continuación:

- **Estudios empíricos llevados a cabo dentro de la propia inspección educativa:** esto es, investigaciones de corte cualitativo o cuantitativo (entrevistas, encuestas, grupos de trabajo) que podrían explorar cuáles son las actitudes, las percepciones y los dilemas éticos reales a los que se enfrentan los inspectores en el ejercicio de su trabajo. Estos estudios podrían aportar datos de campo que ayudarían a validar o matizar los principios propuestos en el código deontológico expuesto en este trabajo.
- **Análisis comparados de marcos éticos:** convendría examinar los códigos deontológicos existentes en organismos similares: instituciones educativas de otros países o inspecciones en otros sectores nacionales como el de la sanidad, trabajo o hacienda. Este tipo de estudios comparativos podría sacar a la luz buenas prácticas y modelos reglamentarios contrastados, lo que proporcionaría ideas para enriquecer la propuesta de este trabajo.
- **Evaluación de la inclusión legal:** en el presente trabajo hemos proporcionado simplemente una serie de ideas para poder sancionar legislativamente un código deontológico del que la inspección carece en la actualidad. Ahora bien, sería necesario ampliar en profundidad este extremo abarcando desde propuestas de reforma legislativa hasta estudios de estrategias administrativas. También resultaría

valioso analizar experiencias de implementación en otras profesiones con el objetivo de prever posibles obstáculos y generar recomendaciones prácticas.

- **Impacto y seguimiento:** sería conveniente planificar estudios de seguimiento en el caso de que las propuestas de orientación fructificaran o se aplicaran de modo piloto en alguna región o sector educativo. Investigaciones de evaluación permitirían cuantificar el impacto en la conducta inspectora y en la cultura de organización, permitiendo ajuste basados en la evidencia.

En conclusión, la elaboración de un código deontológico específico para la inspección educativa que contenga principios de uso de la información procedente de análisis del BIG DATA educativo se presenta como una necesidad ineludible desde las perspectivas institucional, ética y pedagógica. En este trabajo hemos tratado de destacar que la ética inspectora debe adaptarse a los retos contemporáneos –incluyendo el uso responsable del BIG DATA– para servir mejor a la sociedad. La adopción de dicho código fortalecerá la gobernanza del sistema educativo y allanará el camino hacia prácticas más transparentes y justas. Sin duda, se abre así un campo renovado de acción y estudio, donde la comunidad educativa y la sociedad civil pueden seguir construyendo colectivamente la ética de la inspección del futuro.

Bibliografía

ADIDE Andalucía. (s.f.). *Estatutos de ADIDE Andalucía*. Recuperado el 28 de abril de 2025, de <https://www.adideandalucia.es/index.php/documentos/pages/normas/instruc/normas/instru/c/normas/leyes/fp/estatal/loe/normas/RD/documentos/fp/estatal/loe/normas/resoluc/docu/mentos/comunicados/index.php?ctrl=fines>

Agasisti, T., & Bowers, A. J. (2017). Data analytics and decision making in education: Towards the educational data scientist as a key actor in schools and higher education institutions. *Educational Researcher*, 46(3), 173–182.

Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) & ISMS Forum Spain. (2017). *Código de buenas prácticas en protección de datos para proyectos BIG DATA*. <https://www.aepd.es/guias/guia-codigo-de-buenas-practicas-proyectos-de-big-data.pdf>

Agencia Española de Protección de Datos. (2021a). *Guía para centros educativos*. <https://www.aepd.es/sites/default/files/2021-11/guia-centros-educativos.pdf>

Agencia Española de Protección de Datos. (2021b). *Requisitos para auditorías de tratamientos que incluyan inteligencia artificial*. <https://www.aepd.es/guias/requisitos-auditorias-tratamientos-incluyen-ia.pdf>

Agencia Española de Protección de Datos. (2023). *Evaluación de la intervención humana en las decisiones automatizadas*. <https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/blog/evaluacion-de-la-intervencion-humana-en-las-decisiones-automatizadas>

Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial. (2023). *Estatuto de la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial*. Real Decreto 729/2023.

Akgün, Ö., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing algorithmic bias. *Educational Research Review*, 36, 100451.

Alonso-Rodríguez, A. M. (2024). Hacia un marco ético de la inteligencia artificial en la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 36(2), 79–98. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/1130-3743/article/view/31821>

Álvarez-Monzoncillo, J. M. (2022). *La sociedad vigilada: datos, algoritmos y control*. Editorial Gedisa.

Aristóteles. (2009). *Ética a Nicómaco* (W. D. Ross, Trad.). Alianza Editorial.

Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012). Course Signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. En S. Dawson, C. Haythornthwaite, S. Buckingham Shum, D. Gašević y R. Ferguson (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 267–270). ACM. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330666>

Asociación de Inspectores de Educación de Cataluña (AIEC). (2010). *Código ético de la Inspección de Educación de Cataluña*.

https://www.aiec.cat/wp-content/uploads/2015/04/Codigo_etico_esp.pdf

Aznarte, J. L. (2020). BIG DATA y educación: entre el mito y el análisis crítico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 23-36.

Baker, R. S. J. d., Barnes, T., & Beck, J. E. (Eds.). (2008). *Educational Data Mining 2008: 1st International Conference on Educational Data Mining, Proceedings*. International Working Group on Educational Data Mining.

<https://educationaldatamining.org/EDM2008/proceedings.html>

Balfanz, R., Herzog, L., & Mac Iver, D. J. (2007). Preventing student disengagement and keeping students on the graduation path in urban middle-grades schools: Early identification and effective interventions. *Educational Psychologist*, 42(4), 223–235. <https://doi.org/10.1080/00461520701621079>

Barbado, A. (2023). *Inteligencia Artificial responsable: sesgos y explicabilidad*. Blog Innovación IIC, Universidad Autónoma de Madrid.

BBVA. (2024, 30 julio). *Equidad algorítmica, clave para crear una inteligencia artificial responsable*. BBVA Innovación. <https://www.bbva.com/es/innovacion/equidad-algoritmica-clave-para-crear-una-inteligencia-artificial-responsable>

Berengueras Pont, M. M., & Vera Mur, J. M. (2015). La Inspección de Educación en España: Actual contexto normativo, organizativo y funcional. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(4), 113–129. <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/2720>

Bisztray, T., & Gruschka, N. (2021). *Privacy impact assessment: Comparing methodologies with a focus on practicality* (arXiv:2110.07366). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2110.07366>

Blackman, R. (2022). *Ethical machines: Your concise guide to totally unbiased, transparent, and respectful AI*. Harvard Business Press.

Campos Barrionuevo, B. (2024). La inspección educativa. Un modelo de cualificación institucional ante los retos del siglo XXI: visión estructural y funcional. *Avances en Supervisión Educativa*, 41.

Carbonell, J. (2016). *La escuela no es lo que era: cambios y retos de la educación actual*. Octaedro.

Carmody, B. (2016). *Biggest problem with BIG DATA Management*. <https://www.inc.com/bill-carmody/biggest-problem-with-big-data-management-in-2016.html>

Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI). (2023). *Metodología CERMI para hacer una auditoría algorítmica*.

https://www.cermi.es/sites/default/files/docs/novedades/Metodologia_Auditoria_Algoritmica_CERMI_2023.pdf

Comunidad de Madrid. (2019, 9 de julio). Decreto 61/2019, de 9 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la organización, estructura y funcionamiento de la Inspección Educativa en la Comunidad de Madrid. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 163, 12–32. https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOBCM/2019/07/11/BOCM-20190711-1.PDF

Comunidad de Madrid. (2021, 10 de junio). Orden 732/2021, de la Consejería de Educación y Juventud, por la que se desarrolla el Decreto 61/2019, de 9 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la organización, estructura y funcionamiento de la Inspección Educativa de la Comunidad de Madrid. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 138, 5–22. https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOBCM/2021/06/10/BOCM-20210610-1.PDF

Comunidad de Madrid. (2025, 19 de marzo). *La Comunidad de Madrid, primera en España que elimina el uso individual de dispositivos digitales en los colegios*.

<https://www.comunidad.madrid/noticias/2025/03/19/comunidad-madrid-primera-espana-elimina-uso-individual-dispositivos-digitales-colegios>

Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Extremadura. (2009). *Programa Escuela 2.0 en Extremadura: Marco General*.

Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Informáticos (2021). *Código Deontológico de la Ingeniería Informática*. <https://www.codigoetico.ingenieria-informatica.com>

Constitución Española, 1978 (BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978).
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229>

Dawson, S. (2010). ‘Seeing’ the learning community: An exploration of the development of a resource for monitoring online student networking. *British Journal of Educational Technology*, 41(5), 736–752. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00970.x>

Decuypere, M. (2019). Researching educational apps: Ecologies, technologies, subjectivities and learning regimes. *Learning, Media and Technology*, 44(4), 414–429.

Dede, C., & Richards, J. (Eds.). (2012). *Digital teaching platforms: Customizing classroom learning for each student*. Teachers College Press.

Domínguez Figaredo, D., Reich, J., & Ruipérez Valiente, J. A. (2020). Analítica del aprendizaje y educación basada en datos: un campo en expansión. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 33–43. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.27105>

Ducange, P., Pecori, R., Sarti, L., & Vecchio, M. (2017). Educational BIG DATA mining: How to enhance virtual learning environments. *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 527). https://doi.org/10.1007/978-3-319-47364-2_66

Esteban Frades, S. (2007). Reflexiones sobre las antinomias de la Inspección Educativa en España: Un problema sin resolver. *Avances en Supervisión Educativa*, (6).

Esteban Frades, S. (2019). *La supervisión educativa como función principal de la Inspección. Características y propósitos*. Aula, 25, 27–58. <https://doi.org/10.14201/aula2019252758>

Eynon, R. (2013). The rise of BIG DATA: What does it mean for education, technology, and media Research? *Learning, Media and Technology*, 38(3), 237-240.

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317.
<https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051816>

Ferrarelli, M., & Ricaurte Quijano, P. (2024). Problematizar la IA generativa en educación: Metáforas, tensiones y horizontes posibles. En L. Martins (Ed.), *Aspectos éticos y pedagógicos de los datos y la tecnología en educación*. LMI. <https://www.lmi.ub.es/transmedia21/>

Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford University Press.

Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137–144.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>

Garzón-Benalcazar, J., Tejada-Escobar, F., Murieta-Marcillo, R., & Villao-Santos, F. (2018). BIG DATA en la Educación: Beneficios e impactos de la Analítica de Datos. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 5(2), 88–96.

Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2016). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>

Gayosso Mexia, S., Servín Gómez, A., & de la Hernández García, L. M. (2024). Educación inclusiva potenciada por tecnología (EIPT). *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 3027–3044. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3223>

Gilligan, C. (1982). *In a different voice: Psychological theory and women's development*. Harvard University Press.

Gobierno de España. (2015). Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 261, de 31 de octubre de 2015, páginas 103105 a 103150.
<https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/10/30/5/con>

Gobierno de España. (2018). Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 294, 6 de diciembre de 2018, pp. 119788–119857. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>

Gobierno de España. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953.

Gobierno de España. (2021). *Carta de Derechos Digitales*.

Gobierno de España. (2024, 5 de junio). *¿Qué es la Estrategia de Inteligencia Artificial 2024?*

[https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transformacion-digital-y-funcion-publica/Paginas/2024/ia-inteligencia-artificial-estrategia-espana.aspx:contentReference\[oaicite:29\]{index=29}:contentReference\[oaicite:30\]{index=30}](https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transformacion-digital-y-funcion-publica/Paginas/2024/ia-inteligencia-artificial-estrategia-espana.aspx:contentReference[oaicite:29]{index=29}:contentReference[oaicite:30]{index=30})

Gómez Pimpollo Morales, N. (2024). Inspección de Educación: un decálogo de retos pendientes. *Avances En Supervisión Educativa*, (41). <https://doi.org/10.23824/ase.v0i41.852>

Harasim, L. (2017). *Learning theory and online technologies* (2nd ed.). Routledge.

Heilweil, R. (2020). *Why algorithms can be racist and sexist*. Vox.

<https://www.vox.com/recode/2020/2/18/21121286/algorithms-bias-discrimination-facial-recognition-transparency>

Hontañón Talledo, A. (2022). La formación inicial y permanente de los inspectores de educación en España. *Supervision* 21, 63(63). <https://doi.org/10.52149/Sp21>

Hussain, S., Abbas, S. S., & Wang, X. (2019). BIG DATA and Education: A Systematic Mapping Study. *Education Sciences*, 9(4), 272. <https://doi.org/10.3390/educsci9040272>

Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990.

Iglesia-Villasol, M. C. (2019). Learning Analytics para una visión tipificada del aprendizaje de los estudiantes. Un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 55–87. <https://doi.org/10.35362/rie8013444>

Jara, I., & Ochoa, J. M. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. Sector Social División Educación. *Documento para discusión número IDB-DP-00-776*. BID. <https://doi.org/10.18235/0002380>

Jenkins, H., Ito, M., & boyd, d. (2016). *Participatory culture in a networked era: A conversation on youth, learning, commerce, and politics*. Polity Press.

Junta de Castilla y León. (2004, 29 de julio). Decreto 92/2004, de 29 de julio, por el que se regula la Inspección Educativa en Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 149. <https://bocyl.jcyl.es/html/2004/08/03/html/BOCYL-D-03082004-3.htm>

Junta de Castilla y León. (2023, 23 de octubre). ORDEN EDU/1225/2023, de 23 de octubre, por la que se aprueba el Plan de Actuación de la Inspección Educativa de Castilla y León para los cursos académicos 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026 y 2026/2027. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 206. <https://bocyl.jcyl.es/html/2023/10/26/html/BOCYL-D-26102023-2.htm>

Junta de Extremadura. (2023). *Decreto 61/2023, de 24 de mayo, por el que se regula la Inspección de Educación en la Comunidad Autónoma de Extremadura*.

Kampylis, P., Devine, J., & Punie, Y. (2022). *SELFIE Forum: Insights for the digital transformation of education*. JRC Technical Reports.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129481>

Kant, I. (2012). *Fundamentación de la metafísica de las costumbres* (M. García Morente, Trad.). Alianza Editorial.

Khor & Mutthulakshmi (2024), Systematic Review of the Role of Learning Analytics in Supporting Personalized Learning. *Education Sciences*, 14(1), 51. DOI: 10.3390/educsci14010051

Koedinger, K. R., McLaughlin, E. A., & Stamper, J. C. (2015). Using data-driven discovery of better student models to improve student learning. En C. Conati, N. Heffernan, A. Mitrovic, & M. F. Verdejo (Eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Educational Data Mining* (pp. 189–196). International Educational Data Mining Society.

Kohlberg, L. (1981). *The philosophy of moral development: Moral stages and the idea of justice* (Vol. 1). Harper & Row.

LeBlanc, P. (2016, 13 de julio). *Higher Education Analytics using Power BI #1: Retention* [Blog]. Microsoft Power BI. <https://powerbi.microsoft.com>

Lera, J. L. . (2021). Nuevo modelo de Inspección Educativa centrado en la evaluación y la mejora. *Avances En Supervisión Educativa*, (36). <https://doi.org/10.23824/ase.v0i36.736>

Lera, J. L. (2023). Hacia un modelo integrado de evaluación del sistema educativo: La participación de la inspección educativa. *Avances en Supervisión Educativa*, (40). <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/834>

Lera, E., & Campos Barrionuevo, B. (2024). Nuevo modelo de Inspección Educativa centrado en la evaluación y la mejora. *Avances en Supervisión Educativa*, 41.

Lin, L., Zhou, D., Wang, J., & Wang, Y. (2024). A Systematic Review of Big Data Driven Education Evaluation. *SAGE Open*, 14(2). <https://doi.org/10.1177/21582440241242180>

López Jordán, L. J. (2017). Estudio de la situación de la Inspección de Educación en las Comunidades Autónomas. *Revista Supervisión* 21, (46).

Lozano Salinas, J. M. (2024). Líneas para el establecimiento de un código deontológico para la Inspección de Educación. *Supervisión* 21, (72).

Martínez, C., & Hernández, V. (2015). La evaluación de la supervisión educativa en las condiciones actuales. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(2), 85–98.

Mejía Bañuelos, C. (2024). Ética de la inteligencia artificial en el ámbito educativo: Una perspectiva desde la bioética. *IAEducativa.org*. <https://iaeducativa.org/2024/12/03/etica-de-la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-educativo-una-perspectiva-desde-la-bioetica/>

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2024). *Sistema Estatal de Indicadores de la Educación (SEIE) 2024*. Gobierno de España.

Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (s. f.). *Sistema Estatal de Indicadores de la Educación (SEIE)*. Gobierno de España. <https://www.educacionfpymdeportes.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/indicadores/sistema-estatal-indicadores.html>

Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (2018). Resolución de 11 de abril de 2018, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 6 de abril de 2018, por el que se aprueba el Plan Estratégico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social para el período 2018-2020. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 95, de 19 de abril de 2018, páginas 40368 a 40422. <https://www.boe.es/boe/dias/2018/04/19/pdfs/BOE-A-2018-5329.pdf>

Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *BIG DATA & Society*, 3(2), 1–21. <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>

Mohan, A. (2016). BIG DATA Analytics: Recent Achievements and New Challenges. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 5 (7), 460–464.

Montero Alcaide, A. (2021). La Inspección educativa en la LOMLOE. Proyecto, enmiendas y ley. Significación de los cambios. *Avances En Supervisión Educativa*, (35).

<https://doi.org/10.23824/ase.v0i35.722>

Moorthy, J., Lahiri, R., Biswas, N., Sanyal, D., Ranjan, J., Nanath, K., & Ghosh, P. (2015). BIG DATA: Prospects and Challenges. *The Journal for Decision Makers*, 40 (1), 74–96.

Morduchowicz, A. (2023). *Big data y planeamiento educativo: Cómo el caos puede revitalizar una necesaria herramienta*. Oficina para América Latina y el Caribe del IIEP UNESCO.

Moreno-Guerrero, A. J., Romero Rodríguez, J. M., Ramos Navas-Parejo, M., & Alonso García, S. (2019). Análisis bibliométrico sobre Inspección Educativa en la base de datos Web of Science. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 18(1), 83–103. <https://doi.org/10.15366/reice2020.18.1.005>

Moreno-Guerrero, A. J., López-Belmonte, J., Rodríguez-Jiménez, C., & Ramos, M. (2020). Competencia digital de la inspección educativa en el tratamiento del BIG DATA. *Información Tecnológica*, 31(3), 133–142. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000300185>

Naranjo-Zolotov, M., Oliveira, T., Casteleyn, S., & Irani, Z. (2023). The role of algorithmic transparency in citizens' adoption of AI-based public services: Evidence from e-participation platforms. *Government Information Quarterly*, 40(2), 101813.

Negrín Medina, M. Á., & Marrero Galván, J. J. (2020). La Inspección de Educación y la formación del profesorado: fases de la carrera docente, colaboración voluntaria de inspectores jubilados y fomento de vocaciones científicas. Propuesta participativa en la enseñanza de las ciencias experimentales. *Avances en Supervisión Educativa*, (34).

<https://doi.org/10.23824/ase.v0i34.684>

Noddings, N. (1984). *Caring: A feminine approach to ethics and moral education*. University of California Press.

Noddings, N. (2013). *Caring: A relational approach to ethics and moral education* (2.ª ed.). University of California Press.

Nozato López, M.J. (2024). La inteligencia artificial en educación: consideraciones éticas y fomento al pensamiento crítico. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa (RECIE)*, 8, e2357.

OCDE (2020). *Back to the Future of Education: Strategic foresight for education policy*. OECD Publishing.

Ofsted. (2023). *School inspection handbook for September 2023*. GOV.UK.

<https://www.gov.uk/government/publications/school-inspection-handbook-eif/school-inspection-handbook-for-september-2023>

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How BIG DATA increases inequality and threatens democracy*. Crown.

Ortiz de Zárate Alcarazo, L. (2022). Explicabilidad (de la inteligencia artificial). *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad*, (22), 328–344. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/705241>

Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2021). Learning Analytics and Educational Data Mining in Practice: A Systematic Literature Review of Empirical Evidence. *Educational Technology & Society*, 24(2), 1-20.

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.

Piety, P. J. (2019). Components, infrastructures, and capacity: The quest for the impact of actionable data use on P–20 educator practice. *Review of Research in Education*.

Picciano, A. G. (2012). The evolution of big data and learning analytics in American higher education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(3), 9–20. <https://doi.org/10.24059/olj.v16i3.267>

Pulido Canabate, E. (2016). Big data: ¿Solución o problema? *Encuentros Multidisciplinares*, 54, 1–12.

Quedas Campoy, C. (2024). Privacidad, Big Data y Ética en la Educación Digital Contemporánea. *Sapiens EduTech Journal*, 2(1), e-21004.

Raffaghelli, J. E. (2019). «Datificación» y Educación Superior: Hacia la construcción de un marco para la alfabetización en datos del profesorado universitario. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía (RIIEP)*, 13(1), 177–205.

<https://doi.org/10.15332/25005421/5466>

- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Harvard University Press.
- Real Academia Española. (s.f.). Ética. En *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). Recuperado el 4 de julio de 2025, de <https://dle.rae.es/deontología>
- Romero Ureña, C. (2024). La mediación, nueva función de la inspección desde la LOMLOE. Algunas experiencias en el ejercicio profesional. *Avances En Supervisión Educativa*, (42). <https://doi.org/10.23824/ase.v0i42.888>
- Sáenz Martínez A. (2022). El asesoramiento técnico-educativo de la inspección como factor de mejora de la calidad de la educación. *Supervisión* 21, 63(63), 23. <https://supervision21.usie.es/index.php/Sp21/article/view/592>
- Secadura Navarro, T. (2011). El referente de la inspección educativa: el centro docente versus el sistema educativo. *Avances En Supervisión Educativa*, (15).
- Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education* (1.^a ed.). Polity Press.
- Sen, A. (2009). *The idea of justice*. Harvard University Press.
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–40.
- Soler Fíerrez, E. (1995). *La práctica de la Inspección en el sistema escolar*. Narcea Ediciones.
- Solove, D. J. (2008). *Understanding privacy*. Harvard University Press.
- Son, Y.-H., Park, H.-J., & Park, M. (2020). Random forest analysis of factors influencing students' reading literacy levels: Using PISA 2018 Korea data. *Asian Journal of Education*, 21(1), 191–215.
- Stojanov, A., Daniel, B.K. A decade of research into the application of big data and analytics in higher education: A systematic review of the literature. *Educ Inf Technol* 29, 5807–5831 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8>
- Sweeney, L. (2002). k-Anonymity: A model for protecting privacy. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 10(5), 557–570.
- Torres Vizcaya, M. (2021). *Deontología de la inspección educativa. Vademécum de normas de proximidad*. La Muralla.
- Twenge, J. M., Martin, G. N., & Spitzberg, B. H. (2018). Trends in U.S. adolescents' media use, 1976–2016: The rise of digital media, the decline of TV, and the (near) demise of print. *Psychology of Popular Media Culture*, 7(4), 376–393.
- UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

UNESCO. (2023a). *La inteligencia artificial en la educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

<https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>

UNESCO. (2023b). *Futuros del aprendizaje digital*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

<https://www.unesco.org/es/futures-education/digital-learning-futures>

UNESCO. (2023c). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023: La tecnología en la educación: una herramienta en los términos de la humanidad*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000393786>

UNESCO. (2024). *La situación personal del personal docente en el mundo: Informe global sobre condiciones laborales docentes 2024*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, 1–88.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>

Unión Profesional. (2021). *Deontología profesional: Los códigos deontológicos*.
https://unionprofesional.com/estudios/DeontologiaProfesional_Codigos.pdf

Unión Sindical de Inspectores de Educación. (2011). *Modelo de inspección educativa: Propuesta de USIE*. <https://mydokument.com/modelo-de-inspeccion-educativa-propuesta-de-usie.html>

Vallverdú, J. (2012). *Ética de la información*. UOC.

Vera, J. M. (2014). Supervisión e inspección a través del tiempo. *Cuadernos de Pedagogía*, (441), 63–66.

Verschueren, B., et al. (2023). *i-Learn: Personalized learning pathways*. Belgian Ministry of Education.

Villas, M. (2023). La explicabilidad como principio clave para la IA ética. *Telos: Revista de Cultura Contemporánea*, (123). Fundación Telefónica.

Viñao, A. (1999). La inspección educativa: Análisis socio-histórico de una profesión. *Revista Bordón*, 51(3), 251–263.

Wheaton, A. G., Chapman, D. P., & Croft, J. B. (2016). School start times, sleep, behavioral, health, and academic outcomes: A review of the literature. *Journal of School Health*, 86(5), 363–381. <https://doi.org/10.1111/josh.12388>

Williamson, B. (2018). *BIG DATA en educación: El futuro digital del aprendizaje, la política y la práctica* (R. Filella, Trad.). Ediciones Morata.

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

Zulueta Castañeda, M. (2020). El papel de la Inspección de Educación en los procesos de innovación educativa. *Revista de Estudios Socioeducativos. ReSed*, (8), 203–216.
<https://revistas.uca.es/index.php/ReSed/article/view/5659>