

Learning Analytics como cultura digital de las universidades: Diagnóstico de su aplicación en el sistema de educación a distancia de la UNAM basado en una escala compleja

Ismene Ithai Bras Ruiz ¹  

¹ Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen. El texto examina los resultados del estudio sobre la implementación de *Learning Analytics* dentro de ocho divisiones del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM, como forma de analizar la cultura digital y praxis digital. Para ello, se diseñó un instrumento con un enfoque en sistemas complejos (interacciones, conexiones e integración de agentes) que permitiera valorar el estado de la analítica a partir de una escala de cinco niveles, basada en los campos de conocimiento propuestos por Chatti, Dyckhoff, Schroeder y Thüs (2012). Las universidades tradicionalmente cubren básicamente el manejo de datos con fines informativos internos a la gestión; sin embargo, dentro de los agentes educativos, los tomadores de decisiones han comenzado a asignar un sentido más amplio e integral al uso de los datos con el fin de conocer a su población y resolver problemas más complejos. La conclusión del texto se centra en mostrar que las divisiones analizadas, tienen la posibilidad de mejorar las metodologías de extracción de datos dada su experiencia e, incluso, en algunos casos podría darse ensayos para generar sistemas de recomendación con base a perfiles y patrones detectados.

Palabras clave: Learning Analytics; sistemas complejos; cultura digital; educación superior; gestión de datos académicos.

Learning Analytics como cultura digital das universidades: Diagnóstico de sua aplicação no sistema de educação a distância da UNAM a partir de uma escala complexa

Resumo. O texto examina os resultados do estudo sobre a implementação do *Learning Analytics* em oito divisões do Sistema de Universidade Aberta e Educação a Distância da UNAM, como forma de analisar a cultura digital e a praxis digital. Para tanto, foi elaborado um instrumento com foco em sistemas complexos (interações, conexões e integração de agentes) que permitisse avaliar o estado da análise a partir de uma escala de cinco níveis, com base nos campos de conhecimento propostos por Chatti, Dyckhoff, Schroeder e Thüs (2012). As universidades, de forma tradicional, realizam basicamente o tratamento de dados para fins informativos internos de gestão; no entanto, dentro dos agentes educacionais, os tomadores de decisão começaram a atribuir um sentido mais amplo e abrangente ao uso dos dados, a fim de conhecer a sua população e resolver problemas mais complexos. A conclusão do texto concentra-se em mostrar que as divisões que foram analisadas são capazes de melhorar as metodologias de extração de dados, dada a sua experiência e, até mesmo em alguns casos, poderiam dar origem a estudos para gerar sistemas de recomendação baseados em perfis e padrões detectados.

Palavras-chave: Learning Analytics; sistemas complexos; cultura digital; educação superior; gestão de dados académicos.

Learning Analytics as digital culture of universities: Diagnosis of its application in the education system distance from the UNAM based on a complex scale

Abstract. The article examines the results of the study about the implementation of *Learning Analytics* within eight divisions of the Open University and Distance Education System of the UNAM, as a way to analyze digital culture as digital praxis. For this purpose, an instrument was designed with a focus on complex systems (interactions, connections and, agents integration) that would allow the assessment of the state of the analytics from a scale of five levels based on the fields of knowledge proposed by Chatti, Dyckhoff, Schroeder and Thüs, H. (2012). It is proposed initially that universities have traditionally covered the basic level that is the management of data for internal informational purposes; However, educational stakeholders have begun to assign a broader and more comprehensive sense to the use of data in order to know their

population and solve more complex problems. The conclusion of the text focuses on showing that the divisions that were analyzed are in the possibility of improving data extraction methodologies given their experience and that in some cases there could be trials to generate recommendation systems based on profiles and patterns detected.

Key words: Learning Analytics; complex systems; digital culture; higher education; academic data management.

1. Introducción

El uso de *Learning Analytics* (analítica para el aprendizaje) en los últimos años se ha destacado en la educación superior por permitir generar referentes para la toma de decisiones en distintos niveles, que van desde la administración escolar y la planeación hasta la promoción de nuevos modelos educativos más personalizados. Las posibilidades de su aplicación se relaciona con la importancia de la información educativa en relación con la profundidad de su uso. Chatti *et al.* (2012) han elaborado una propuesta que establece campos específicos que se ha desarrollado en *Learning Analytics* que se vinculan tanto con los objetivos de los departamentos educativos como con su áreas de aplicación. Es decir, existen niveles en el uso de esta analítica que son meramente informativos del contexto y situación interna de un programa educativo, hasta llegar a otros en los que se busca encontrar patrones de aprendizaje que permitan a los directivos implementar nuevos modelos, incluyendo los ambientes personalizados de aprendizaje. Justamente estos últimos no serían posibles de diseñar y construir, sino se tiene un conocimiento y manejo de datos que permitan comprender los caminos administrativos y pedagógicos por donde se pueden ejecutar.

90

No obstante, aunque las posibilidades son muy amplias, y pese a que los trabajos en la aplicación de esta analítica en la educación superior, *Learning Analytics* se ha convertido una tendencia, por lo que resulta importante valorar qué tanto han avanzado las instituciones educativas en su adopción, ya sea en un nivel básico o si existe la intención de llevarlo a un nivel superior. Esta praxis se asienta sobre la cultura digital de las universidades y de cualquier otra institución educativa en la que se manejen datos

Cuando se sugiere que el *Learning Analytics* posibilita entender las prácticas digitales de las entidades educativas como una cultura digital, es porque, como señala Bustamante (2011), permite que exista una relación de tipo dialéctico entre innovación tecnológica y transformación social, que es lo que se podría determinar como asimilación de un saber hacer, es decir, una técnica. Dado que las universidades y otras entidades de educación superior se encuentran en el marco de la sociedad digital, las prácticas digitales, ya sean procesos establecidos o se busque innovar, se relacionan con la transformación de los sistemas, praxis, entornos y medios culturales digitales en

términos de Lévy (2007). Por tanto, el análisis de la implementación de *Learning Analytics* dentro de las interrelaciones de los agentes educativos de un sistema de este tipo nos exige analizar lo que sucede en la organización como un agente central de los intercambios interactivos, entre humanos y los sistemas digitales y entre ellos mismos, como señala Snyder (2008).

Además, la apropiación de una cultura digital para las universidades no solo se da dentro de los márgenes de la tecnología educativa que está de “moda”, sino de la transformación y la mejora de las trayectorias formativas para cada uno de los estudiantes. De ahí, que la implementación de esta analítica también nos permite dar cuenta de una mayor cantidad de elementos, agentes e interconexiones, de la complejidad del fenómeno educativo para cada entidad académica: la forma en cómo se emplean los datos nos puede dar luz sobre cómo se gesta la cultura digital de las universidades. En otras palabras, los datos digitales están permitiendo que se facilite el trabajo de gobernanza de las instituciones de educación (Williamson, 2016).

Sobre este aspecto, Ferguson (2012) establece unos retos para las entidades educativas en materia de analítica para los próximos años, que no se limiten solo al tema de extracción de datos. Por ejemplo, en la minería de datos la reflexión debería situarse sobre qué tipos de datos de la huella digital que dejan los alumnos o de los registros escolares son útiles para las organizaciones educativas para un micro uso o para comprender nuevas realidades; la ética organizacional para manejar tales datos (Prinsloo y Slade, 2018); los procesos y las metodologías. La analítica del aprendizaje debería poder mejorar los modelos educativos y, no sólo en el corto plazo, la intervención sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje. Incluso, la investigación educativa, debería permitir mejorar la gobernanza de las universidades, así como un mejor conocimiento de los estudiantes desde aspectos sociales y emocionales, hasta políticos y culturales.

En consecuencia, el texto que se presenta examina como caso de estudio la implementación de *Learning Analytics* dentro de las divisiones del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM, como una forma de analizar la cultura digital como praxis digital. Para ello, se diseñó un instrumento con un enfoque en sistemas complejos (interacciones, conexiones e integración de agentes) que permitiera valorar la operación de la analítica para el aprendizaje, a partir de una escala de cinco niveles basada en los campos de conocimiento propuestos por Chatti *et al.* (2012). Se propone inicialmente que las universidades tradicionalmente ya han cubierto el nivel básico, que es el manejo de datos con fines informativos y de gestión; sin embargo, dentro de los agentes educativos, los tomadores de decisiones han comenzado a valorar la importancia de dar un sentido más amplio e integral al uso de los datos, con el fin de conocer a la población educativa y resolver

problemas de la complejidad educativa. La conclusión del texto se centra en mostrar que las divisiones analizadas tienen la posibilidad de mejorar las metodologías de extracción de datos, dada su experiencia; y, en algunos casos, podrían darse ensayos para generar sistemas de recomendación con base a los perfiles y patrones detectados.

2. *Learning Analytics* como nueva área de investigación educativa

Dentro de los procesos digitales que las instituciones educativas han comenzado a adoptar, se destaca el uso y manejo de herramientas informáticas con el fin de apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje; esta nueva visión, en buena medida, obedece a tendencias así como a necesidades de encauzar la cultura digital en el campo educativo, que permita la mejora operativa y de experiencia de todos los agentes educativos. Dentro de la diversidad de desarrollos destaca la analítica para el aprendizaje como parte del *ethos* digital, que permite obtener y tratar datos con la finalidad de que las universidades tengan información confiable sobre sus propios procesos, pero también para construir modelos explicativos que permitan generar análisis y toma de decisiones sobre la praxis educativa. Hablamos de un *ethos* y una praxis digital educativa cuando una tecnología informática es adoptada en las operaciones del día a día de una organización educativa, esto tiene implicaciones profundas en virtud de que la frecuencia y estandarización de su uso se normalicen, o mejor dicho, se dé un proceso de “rutinización” (Zubieta, Bautista y Quijano, 2012); así pues, la cultura digital de las universidades tiene que ver más con una apropiación, uso, creación de metodologías y generación de modelos sobre herramientas tecnológico-informáticas que con el plano declarativo de los planes de desarrollo institucionales.

92

En última instancia, como advierte Ferguson (2012), el uso de los diversos instrumentos que proporciona *Learning Analytics* se relacionan con la claridad que tienen las instituciones educativas sobre sus procesos y su gobernanza, porque se trata de un tema que en el fondo es de tipo técnico. La idea que subyace al uso de datos y empleo de sistemas de información se relaciona con la búsqueda de calidad del sistema educativo (Bogarín y Morales, 2015).

Si bien *Learning Analytics* tiene varias aplicaciones en otros entornos de la existencia humana, en el caso de la educación no es posible pensarla si no es en términos de la investigación educativa, pero con un fuerte énfasis en los sistemas complejos, dado que se vale de técnicas y herramientas que comparten distintas disciplinas; así como de un enfoque que busca dar res-

puesta en diferentes niveles de interrelación de los agentes educativos. La complejidad de la dinámica educativa asociada a herramientas más refinadas como recuperación de información, inteligencia artificial, *machine learning*, modelado de agentes, construcción de redes, dinámica de sistemas, etc.; y a la integración de disciplinas como pedagogía, psicología educativa, sociología de la educación, filosofía, entre otros (Johnson, Smith, Willis, Levine y Haywood, 2011), nos debe permitir en los próximos años bases sólidas para generar flujos de información, intervención e innovación.

En cuanto a la definición de *Learning Analytics*, aplicadas a la educación, los trabajos de Chatti *et al.* (2012) nos permiten entender que las definiciones van desde aquellas que se centran en las herramientas, métodos y técnicas informáticas, computacionales y estadísticas, hasta aquellas que se asocian con los objetivos educativos de manera más profunda. Elias (2011), por ejemplo, la caracteriza como un campo emergente en el que se usan herramientas sofisticadas para mejorar el aprendizaje y la educación. Sin embargo, en la *Conference on Learning Analytic and Knowledge* se la definió como “la medición, recolección, análisis y reporte de datos sobre los alumnos y sus contextos con el propósito de entender y optimizar el aprendizaje y los ambientes en los que ocurre”. Frente a ello, Johnson *et al.* (2011) amplían la función de la analítica para la educación, en tanto que lo sustancial debe ser la “interpretación” de los datos de los agentes educativos, especialmente los estudiantes, que permitan establecer parámetros de su progreso y detectar otros posibles problemas. En esta misma línea Siemens (2014) resalta la necesidad de que los estudios establecidos sobre la base de *Learning Analytics* se sitúen en el descubrimiento de información asociada a conexiones sociales para apoyar problemáticas sociales y predecir posibles comportamientos. Romero y Ventura (2013) incluso ven la necesidad de integrar otras disciplinas a la minería de datos, como la pedagogía. Ello implica, en conexión con los estudios de la complejidad, que la analítica para el aprendizaje tiene niveles de mayor interconexión, considerando los objetivos del uso de este enfoque. De ahí que los campos de estudio de esta área del conocimiento nos permita ubicar la rutinización y la adopción de la analítica con fines que van desde lo meramente informativo hasta los que buscan modelar nuevas experiencias educativas. Una analítica más innovadora debería permitir a los agentes educativos tomar mejores decisiones en pos de mejores experiencias de aprendizaje (Chatti, Muslim y Schroeder, 2017). Pero, incluso, la invitación desde un enfoque más complejo e integral es la de no limitar el análisis analítico a la toma de decisiones, sino a desentrañar diversos problemas sociales que pueden derivar más allá del algoritmo (Perrota y Williamson, 2018).

3. Los campos de estudio de *Learning Analytics* y su niveles de complejidad

Los diversos usos que se han hecho tanto de las herramientas, técnicas, datos y objetivos de *Learning Analytics* han permitido establecer tendencias que, con el paso de tiempo y de los estudios de diversos autores, se han establecido como campos de estudio. La clasificación que se presenta, se elaboró en base a los trabajos que analizaron Chatti *et al.* (2012). Se divide en cinco campos, a los que para este estudio -dado que se hace desde sistemas complejos- se añadieron: las temáticas que aborda, los niveles de integración de los agentes educativos, los tipos de productos que se generan y los principales autores (Tabla 1).

Tabla 1. Campos de estudio de Learning Analytics

Campo	Área de trabajo	Nivel de integración de agentes	Productos	Autores
1. Academic Analytics	Se centra en la recolección de datos de los alumnos y su tratamiento estadístico con el fin de generar reportes. No se consideran aspectos cognitivos o de trayectoria; se centra la información institucional útil para tomar decisiones principalmente administrativas.	Bajo Coordinadores de los programas académicos	Reportes	Golstein y Katz, 2005; Elias, 2011; Norris <i>et al.</i> , 2008; Campbell y Oblinger (2007); Campbell <i>et al.</i> 2007.
2. Action research	Se recolectan datos académicos, pero con un fin principalmente de análisis de los procesos de enseñanza en una institución. Los datos no son sólo de alumnos sino también de profesores. Existe un panorama más holístico y con diferentes periodicidades. El objetivo es dotar a los profesores de información para mejorar su actividad docente.	Bajo intermedio Profesores	Estudios e informes dirigidos a profesores	Altrichter <i>et al.</i> , 1996; McNiff y Whitehead, 2006; Hinchey, 2008.

3. Educational Data Mining	Explora metodologías de recolección de datos para analizar diversos fenómenos académicos específicos. La selección y extracción de datos permite contar con información cuantitativa sustancial pero no necesariamente tiene un apoyo pedagógico.	Intermedio Coordinadores de programas Profesores	Análisis cuantitativos con metodologías de minería de datos, sin interpretación pedagógica.	Romero y Ventura, 2007, 2010; Baker y Yacef, 2009; Barnes <i>et al.</i> , 2009; Romero, Ventura, Pechenizkiy y Baker (2010).
4. Recommender Systems	Además de la recolección y manejo de datos tradicionales de los alumnos, se recupera información sobre comportamientos y preferencias de los usuarios para generar patrones y clasificaciones. Con base en ello, grupos interdisciplinarios pueden generar recomendaciones de aprendizaje para los estudiantes.	Alto Coordinadores de programas Profesores Grupos educativos interdisciplinarios	Estudios cuantitativos avanzados y cualitativos para tomar acciones institucionales encaminadas a mejorar los procesos de enseñanza.	Adomavicius y Tuzhilin, 2005.
5. Personalized adaptive learning	Se recolecta información principalmente a nivel individual del estudiante con contextos específicos, con el fin de generar trayectorias, ambientes y materiales personalizados. Se integra la adaptabilidad y lo adaptativo según los propios patrones, objetivos, gustos y necesidades del alumno.	Muy alto Se integran todos los agentes con el mismo fin: alumnos, profesores, grupos educativos interdisciplinarios, programadores, coordinadores.	Programas y algoritmos para personalizar los ambientes de aprendizaje y no sólo de enseñanza. En este nivel se puede integrar modelos educativos personalizados a través de Inteligencia Artificial.	Burgos, 2007; Chiatti, 2010;

La figura 1 muestra de manera sintetizada el objetivo de cada nivel, su aplicación a partir de los datos extraídos y las herramientas empleadas.

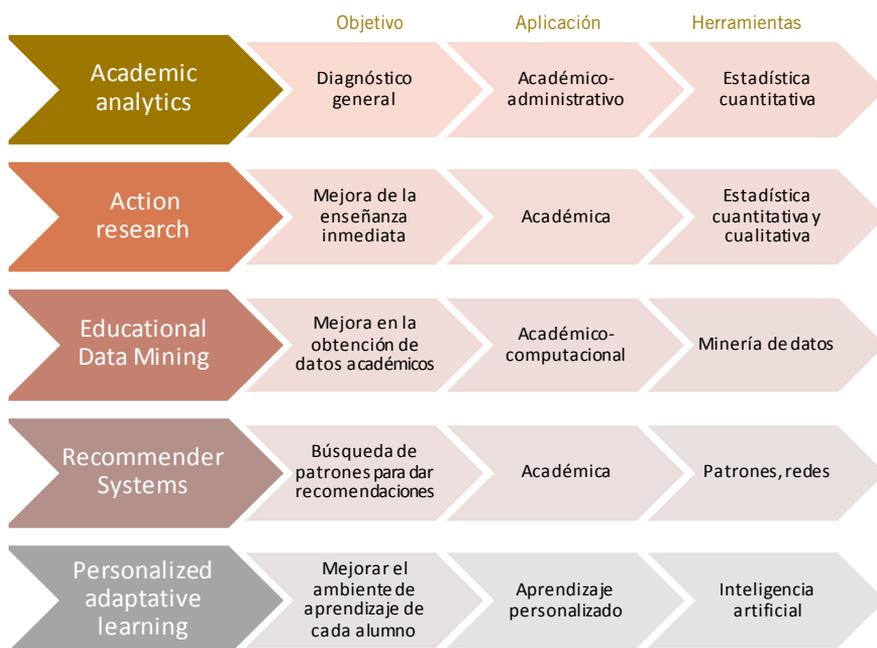


Figura 1. Objetivo, aplicación y herramientas de los cinco campos de conocimiento Learning Analytics

4. Contexto del estudio

En base a este marco se presentan los resultados de un estudio realizado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la más grande de este país y una de las más reconocidas en el contexto iberoamericano, sobre la situación del uso de *Learning Analytics* en el sistema de universidad a distancia. Este sistema fue concebido en 1972 primero en una versión de educación abierta como una alternativa a los cursos presenciales regulares y tradicionales, pero posteriormente también se adoptaron los cursos a distancia para los diferentes programas que ofrece la UNAM en educación superior. Actualmente el Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) tiene 32,315 alumnos que estudian en 31 programas académicos en doce facultades, de estos 19,079 estudian en modalidad abierta y 13,353 a distancia (UNAM, 2018). La peculiaridad del caso de estudio, a diferencia de otras universidades, es que cada facultad tiene una división de estudios profesionales presenciales (universidad tradicional) y otra a distancia. Estas divisiones de educación abierta y a distancia tienen un jefe, al que se le asigna

las funciones de coordinar los diversos programas académicos, con el apoyo de un secretario administrativo. Por lo que las políticas, objetivos, metas y planeación de tales divisiones quedan a cargo de los jefes del SUAYED y el secretario académico. Además, otra de las áreas de apoyo son los administradores de las plataformas LMS, que en el caso de la educación a distancia en la UNAM tiene implantado el uso de Moodle, por lo que la mayor parte de los datos están administrados por estos.

El estudio se centró la construcción de tres instrumentos que se aplicaron a cada uno de estos perfiles, con el fin de medir y conocer el nivel de manejo de *Learning Analytics* y establecer su nivel, en relación a la planeación que establecieron las divisiones para sí mismas. Se obtuvieron 30 respuestas de 9 facultades, aunque hay que señalar que la UNAM sólo oferta programas en educación superior en ciencias sociales y humanidades, se integró a la Facultad de Medicina, porque ha comenzado a ofertar algunas asignaturas a distancia.

5. Preguntas de la investigación

Cómo hilo conductor para este estudio se formuló la siguiente pregunta: ¿Las instituciones de educación superior están preparadas en la práctica para implementar procesos de aplicación de *Learning Analytics*?

97

De manera específica respecto al caso:

1. ¿Los líderes de las divisiones SUAYED tienen claridad sobre la relación entre sus objetivos y metas académicas apoyados en la analítica para el aprendizaje?
2. ¿El uso de un nivel informativo de datos escolares puede ser considerado un nivel básico de uso de *Learning Analytics*?
3. ¿Qué factores afectan el uso de técnicas y campos de estudio de *Learning Analytics* por parte de los jefes de división en la UNAM?

Los resultados reportados se enfocan directamente sobre el manejo de datos, para encontrar diversos escenarios de intervención por parte de los jefes de división sobre aspectos académicos, que repercuten en la administraciones de los programas académicos.

6. Instrumentos y propuesta de escala

Para realizar el estudio se diseñó un instrumento que integró los cinco campos que ya se han referido, a manera de niveles que van de menor a mayor complejidad en la implementación de adopción de la analítica para el aprendizaje. Como se muestra en la figura 2, se consideró que nivel inicial implica un uso básico de estrategias de manejo de datos, menor interacción de los agentes educativos así como un objetivo dentro del contexto educativo limitado; por el contrario, el último nivel implica la interconexión de varios agentes, objetivos más amplios y profundos, así como técnicas de procesamiento de datos más refinadas. De lo anterior se desprende que a partir del segundo nivel hasta llegar al quinto, cada nivel implica al anterior dado que aumenta la complejidad.

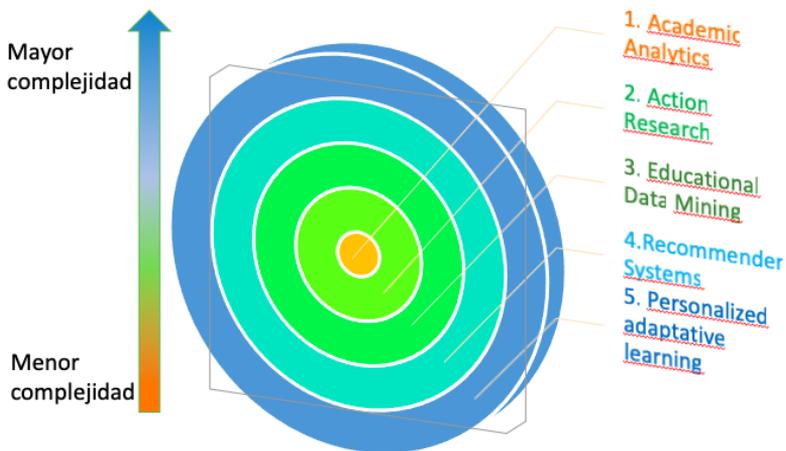


Figura 2. Escala de niveles por grado de complejidad de implementación de Learning Analytics

El instrumento tuvo como objetivo el ser aplicado directamente sobre los encargados de los programas académicos; así como por, al menos, un miembro del personal que administra la plataforma Moodle, en la que trabajan los alumnos a distancia. En este sentido el diseño se centró en integrar preguntas progresivas con los aspectos mínimos que deben cubrir los cinco niveles adaptados para los perfiles objetivo. El cuestionario se integró de la siguiente manera (ver tabla 2):

Tabla 2. Integración del instrumento para diagnóstico de implementación de *Learning Analytics*

Nivel	Número de reactivos	Temáticas/ problemáticas asociadas
Academic Analytics	5	Reportes elaborados por las diferentes áreas de las divisiones.
	1	Las áreas comparten información
	2	Desarrollo de metodología propia para la elaboración de reportes
	4	El manejo de los datos permite tomar decisiones a los encargados del programa
	2	Tratamiento de los datos
Total de reactivos del nivel: 14		
Action Research	2	Detectar problemáticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje individuales y colectivos propios de la división.
	3	Acceso por parte de los profesores a los reportes sobre la trayectoria de sus grupos con escalas, interpretación y recomendaciones.
	3	Creación de estrategias a partir de detección de problemáticas y/o perfiles de estudiantes.
Total de reactivos del nivel: 8		
Educational Data Mining	3	Políticas propias de la división para la recolección de datos y su empleo. 3
	5	Programas o plugins para recabar información y su uso en el manejo de datos.
	1	Reporte de comportamiento de los programas y su aplicación.
Total de reactivos del nivel: 9		
Recommender Systems	2	Detección de patrones de comportamiento individuales y/o colectivos.
	1	Creación de un sistema de recomendaciones personalizado para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	3	Sistemas de recomendación de materiales, estrategias y recursos personalizados.
	1	Posibilidad de crear en el futuro un sistema de recomendación personalizado con base en datos obtenidos de cada alumno.
Total de reactivos del nivel: 7		

Nivel	Número de reactivos	Temáticas/ problemáticas asociadas
Personalized Adaptive Learning	2	Se cuenta con recursos educativos para cada perfil de los estudiantes de la división.
	1	Sugerencia estrategias a cada alumno con base en su perfil
	1	Los alumnos pueden adaptar y personalizar sus cursos de acuerdo con su perfil
	2	Se proporcionan a los alumnos reportes de su perfil, debilidades y áreas de oportunidad para apoyarlo decidiendo su trayectoria.
	Total de reactivos del nivel: 6	
Extra: Técnicas usadas para la recolección de datos	2	Técnicas de manejo de datos que se usan actualmente en la división.
	1	Interés por trabajar en el futuro con nuevas herramientas de extracción y tratamiento de datos.
Total de reactivos del manejo de datos: 3		

Es importante señalar para el tercer nivel que es el de minería de datos académicos, así como para las “Técnicas usadas para la recolección de datos”, dentro de los reactivos se usaron las principales herramientas y técnicas que Li, Lam y Lam (2015) detectaron en su estudio sobre los artículos más citados, en los que se usa *Learning Analytics* así como los espacios digitales de donde se extraen. Esto confirma aún más la necesidad de pensar la analítica para el aprendizaje desde la cultura-praxis digital. La tabla 3 sintetiza las tendencias encontradas.

Tabla 3. Tendencias entre los principales artículos citados de estudios de Learning Analytics según Li, Lam y Lam (2015).

Objetivo de los estudios	Origen de los datos	Principales datos por agentes
Reflexión (29.4%), resultados de monitoreo y análisis de alumnos (19.6%) y Casos adaptación (17.6%).	Redes sociales, computo para el aprendizaje colaborativo, sistemas basado en la web (wikis, LMS, foros, portales académicos, repositorios) y cursos masivos (MOOC) 54.9%	Profesores (29.2%) y alumnos (23.6%)
Principales técnicas y software que apoyan a los estudios de Learning Analytics		
1. No estadístico 28.6%	6. Estadístico 4.8%	11. Etnografía 1.6%
2. Encuestas/ Cuestionarios 14.3%	7. Machine learning 4.8%	
3. Visualización de datos 14.3%	8. Análisis de contenido 4.8%	
4. Minería de datos 12.7%	9. Procesamiento de lenguaje natural 1.6%	
5. Análisis de redes sociales 9.5%	10. Patrones de información 1.6%	

Como ya se mencionó, el supuesto del estudio consideró que los tomadores de decisión de los programas académicos implementan técnicas muy básicas de *Learning Analytics*, y que los últimos niveles, salvo el intermedio -Educational Data Mining-, son más bien escenarios futuros de desarrollo. Con base en esto los reactivos que se diseñaron se centraron en los dos primeros niveles para establecer acciones específicas en las que se usa el manejo de datos. Mientras que para los sistemas de recomendación y aprendizaje adaptativo se manejaron como posibles escenarios.

7. Método y datos

Se recopilaron 30 respuestas de las divisiones de educación abierta y a distancia de nueve facultades, que tienen puestos para la toma de decisiones académicas y administrativas (nueve jefes de división, nueve secretarios académicos y doce administradores de Moodle). En este marco los jefes de división son los encargados de todos los programas académicos, cuyos objetivos y políticas las establecen ellos mismos, mientras que los secretarios académicos son quienes ejecutan y coordinan tales políticas. Finalmente, los administradores de Moodle son quienes tienen a su cargo, no sólo el mantenimiento de la plataforma, sino que además recopilan los datos de los alumnos a distancia, así que en sus manos se encuentran las metodologías para la recopilación de datos, así como el uso de nuevos *plugins* encaminados a conocer la situación de alumnos y profesores.

A partir del instrumento diseñado se crearon tres cuestionarios diagnósticos. Para formar cada cuestionario se tomaron las preguntas que se consideraron, que cada perfil estaba en posición de contestar. Es importante destacar que en el caso de los administradores Moodle, los reactivos se centraron en las metodologías y en el procesamiento de datos, en la generación de informes, en la posibilidad de integrar *plugins* específicos, tanto para los niveles básicos como para la posibilidad de avanzar a fases más profundas, y se agregaron preguntas específicas sobre las herramientas que se manejan, así como las deseables en otros posibles escenarios.

La base de datos final permitió medir las áreas de mayor o menor conocimiento en relación a la siguiente escala de integración de agentes y uso complejo de datos (figura 3), que mide la integración y complejidad de los campos de estudio de *Learning Analytics*, en relación a objetivos y políticas establecidas desde los tomadores de decisiones de los programas académicos. De este modo, se pudo observar qué divisiones tenían un manejo de datos únicamente con fines educativos o cuáles buscaban incidir en otras problemáticas como la mejora de materiales o el reconocimiento de

patrones de estudio. A mayor complejidad, mayor integración de los agentes del sistema educativo y empleo de los datos con fines más amplios; que en un nivel básico, en el que se manejan con fines informativos.



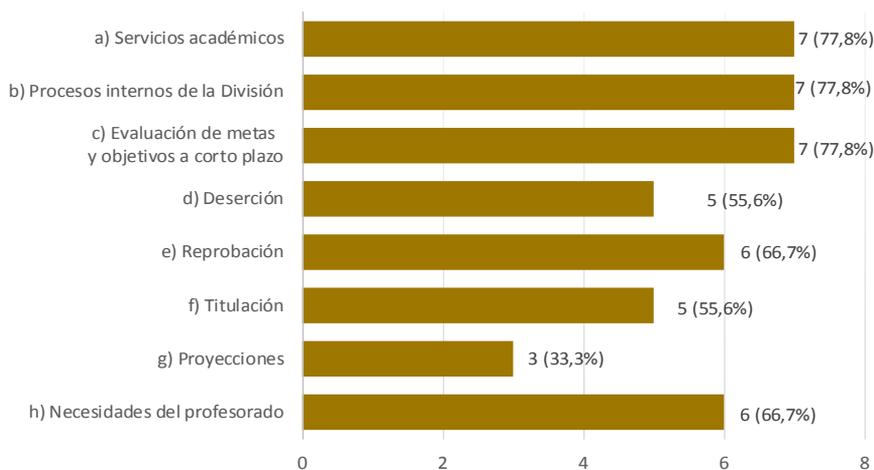
102

Figura 3. Escala de integración de agentes y uso complejo de datos académicos

8. Resultados

Los resultados del estudio, para ser congruentes con el enfoque de los sistemas complejos y de la cultura digital, se establecieron de una manera integral acorde a las preguntas de investigación. En cada aspecto que se estudió, se analizaron las ocho respuestas de los dos perfiles administrativos y doce de los técnicos. A continuación se presentan en el orden establecido. Los resultados que se presentan no fueron considerados a partir de los perfiles de los participantes, sino como una unidad de respuestas por división, puesto que se consideró un sólo instrumento.

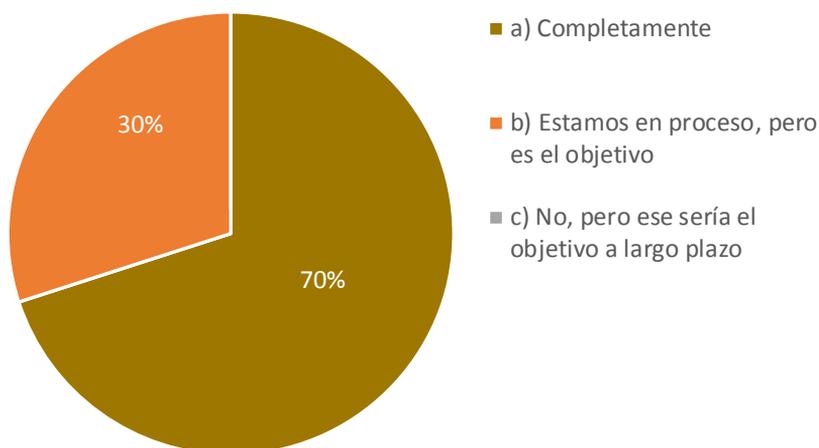
De manera inicial, se puede establecer que la mayoría de los encargados de los programas educativos del sistema SUAYED de la UNAM, tienen una clara visión de la importancia del uso de los datos usados con fines informativos; y, en segundo lugar para detectar de manera cuantitativa problemáticas internas (ver gráfica 1). Es decir, que la información vertida en reportes se maneja de manera interna para la toma de decisiones para el mejoramiento de las divisiones.



Gráfica 1. Tipos de problemáticas a partir de las cuales se recolectan datos.

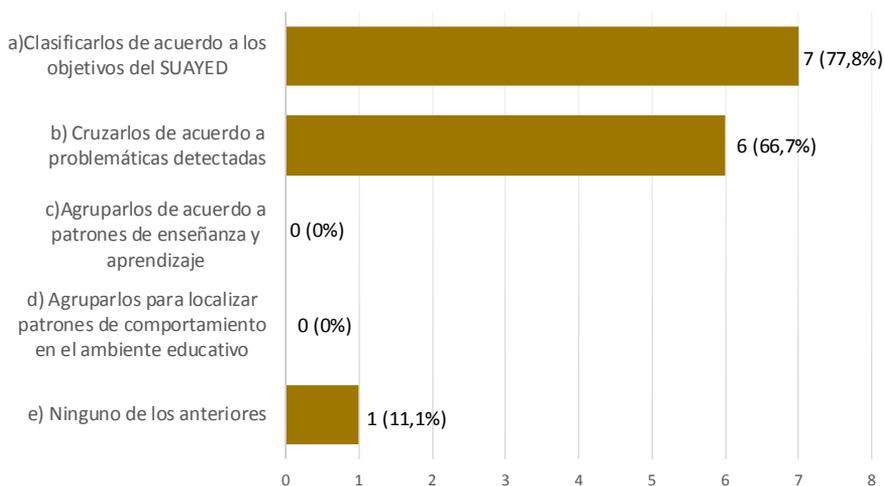
Se encontró que la transmisión de la información es significativa para el funcionamiento de cada división, y en este sentido se han podido establecer, que el manejo de datos en las nueve divisiones tiene un uso a corto plazo (100%), con lo cual se constata que las metodologías que se han desarrollado en el manejo de datos estarían en el primer nivel de la escala que se construyó (*Academic Analytics*); el análisis de la información digital es principalmente para la gestión académica. Lo que sí es importante mencionar, es que si existe una intencionalidad de hacer uso de los datos con el fin de validar las metas y los objetivos de las divisiones (gráfica 2).

103



Gráfica 2. Relación entre objetivos y metas de la división y el uso de datos para validarlos.

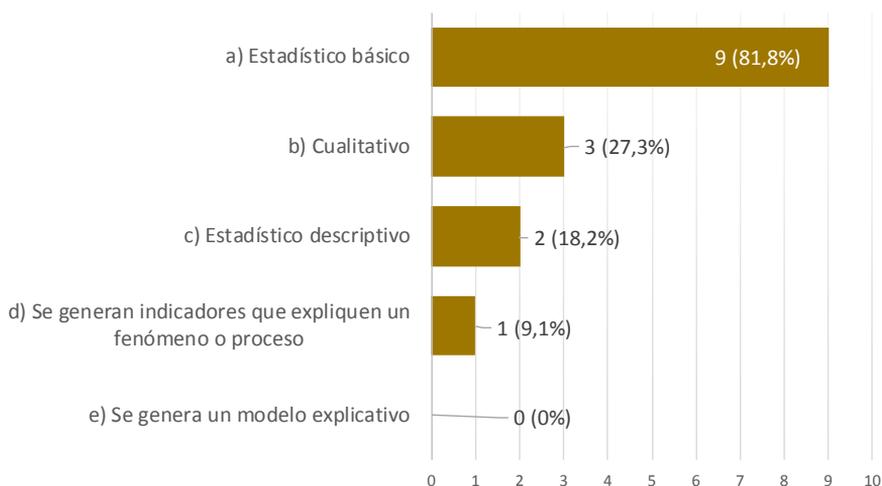
No obstante esto, las divisiones del estudio ya han establecido una serie de procesos claros sobre los datos recabados de los alumnos a partir de su interacción en la plataforma Moodle; las principales acciones se encaminan a clasificar los datos de acuerdo a los objetivos del programa y a cruzarlos con problemáticas detectadas (gráfica 3).



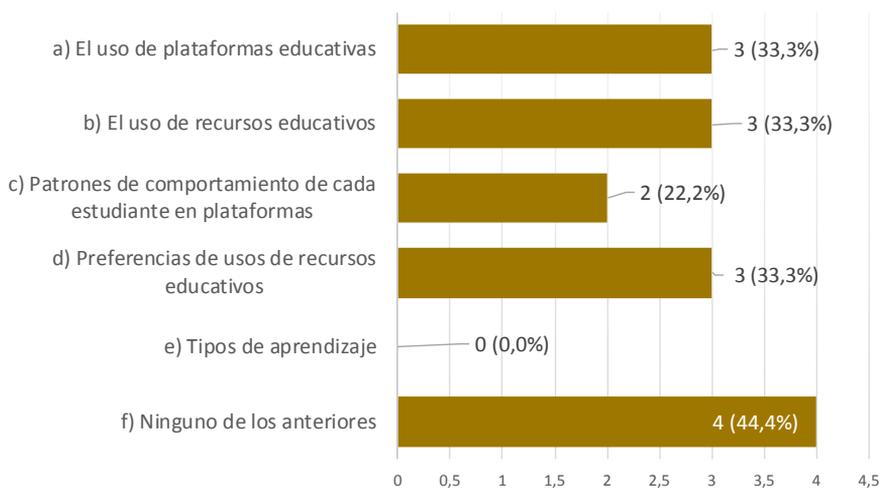
104

Gráfica 3. Procesos que se realizan con los datos académicos una vez extraídos (uso).

Esto le ha permitido a la mayoría de las divisiones de los programas académicos presentar reportes semestrales con elementos estadísticos básicos (gráfica 4), basados sobre las prácticas digitales de los alumnos, es decir el uso de *Moodle*, recursos educativos o patrones de comportamiento digital (gráfica 5); sin embargo, esto es justamente lo que le ha permitido generar, a la mayor parte de las divisiones, un esquema de relación entre la información netamente académica, que sirve con propósitos informativos y el siguiente nivel que es comprender qué es lo que pasa en los procesos de enseñanza-aprendizaje para establecer medidas de intervención (*Action Research*, nivel 2).

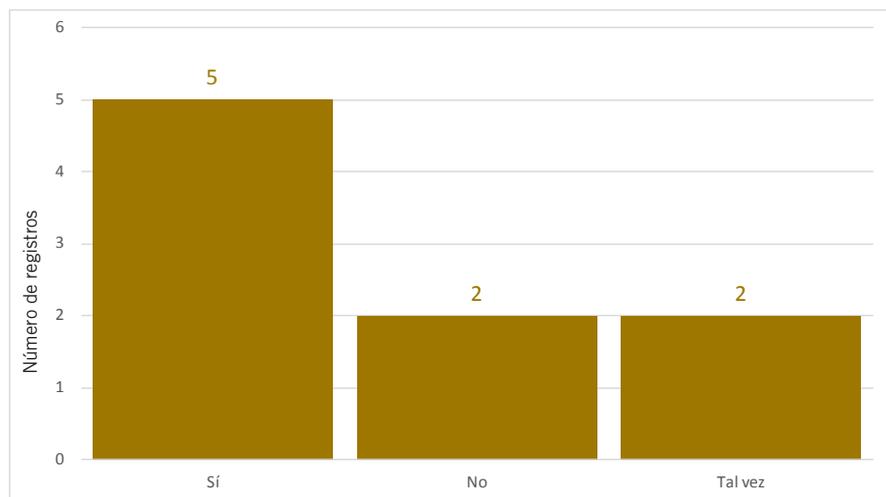


Gráfica 4. Tipos de reportes que se generan.



Gráfica 5. Tipos de patrones que se han encontrado a partir de datos extraídos.

Gracias a un constante trabajo que correlaciona los objetivos institucionales de las divisiones con el mejoramiento de las trayectorias de sus estudiantes, le ha permitido a más del 50% de las divisiones del estudio, establecer instrumentos y/o estrategias para mejorar el aprendizaje de acuerdo con su perfil (gráfica 6).

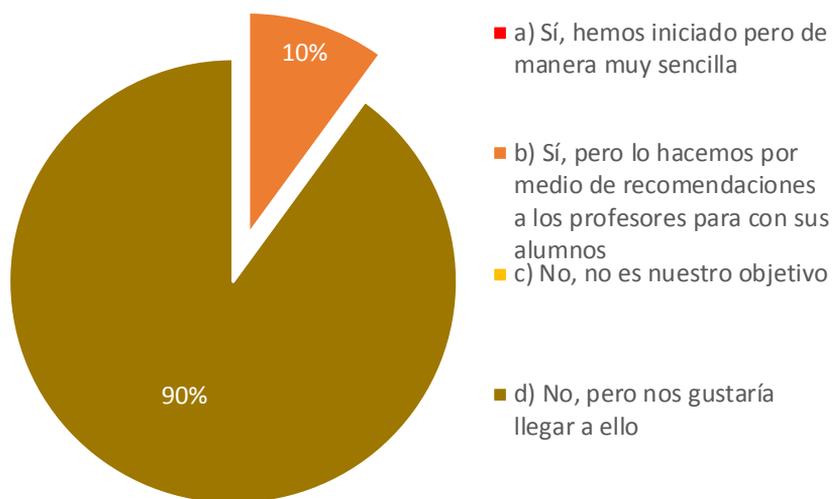


106

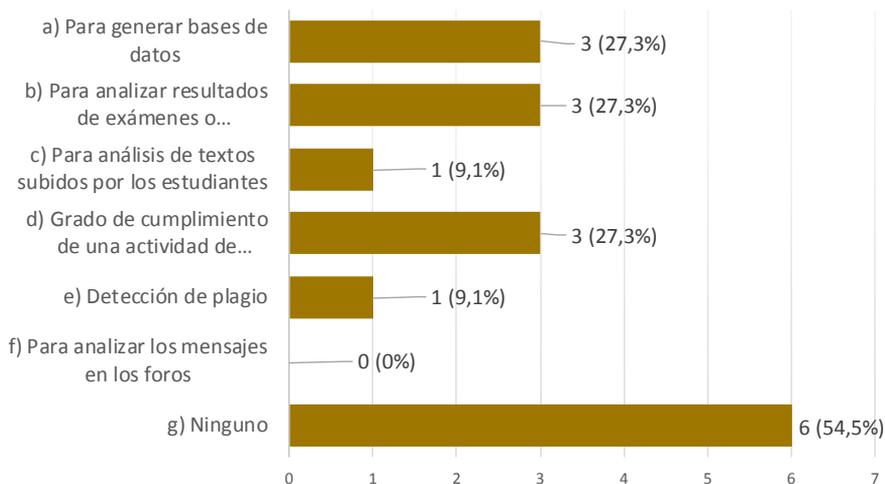
Gráfica 6. ¿Se han podido establecer instrumentos o estrategias para mejorar el aprendizaje de los alumnos acorde a su perfil?

No obstante, cuando se cuestionó si existe la posibilidad de que las divisiones estén en condiciones de generar sistemas de recomendación para alumnos (nivel 4) con base en perfiles, considerando que ya han establecido acciones de monitoreo sobre comportamientos, patrones y preferencias, se encontró que las entidades educativas aún no se ven así mismas en esta dinámica (gráfica 7), pese a que ya cuentan con elementos para lograrlo.

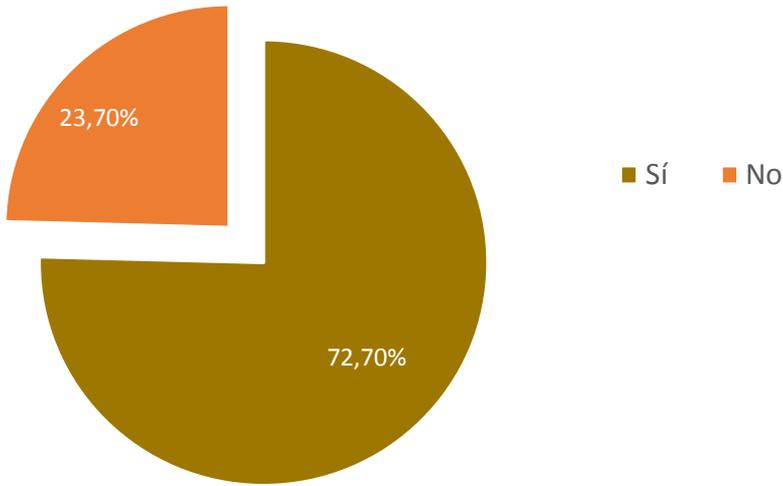
Aunado a ello, se encontró que las divisiones aún no cuentan de manera específica, con metodologías más refinadas para la recolección de datos y su posterior tratamiento (nivel 3). Respecto al uso de software especializado para extracción de datos o la acción sistemática de cruzar información de Moodle de un semestre a otro (menos del 30%), aún se encuentra en una fase muy temprana (gráficas 8 y 9).



Gráfica 7. Consideración sobre la posibilidad de crear un sistema de recomendaciones personalizado para cada estudiante.



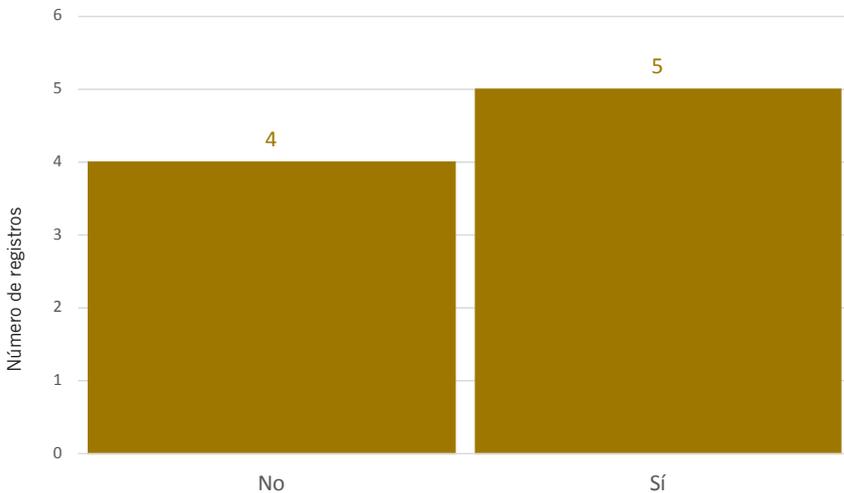
Gráfica 8. Tipos de plugins que se han integrado en Moodle en los tres últimos años.



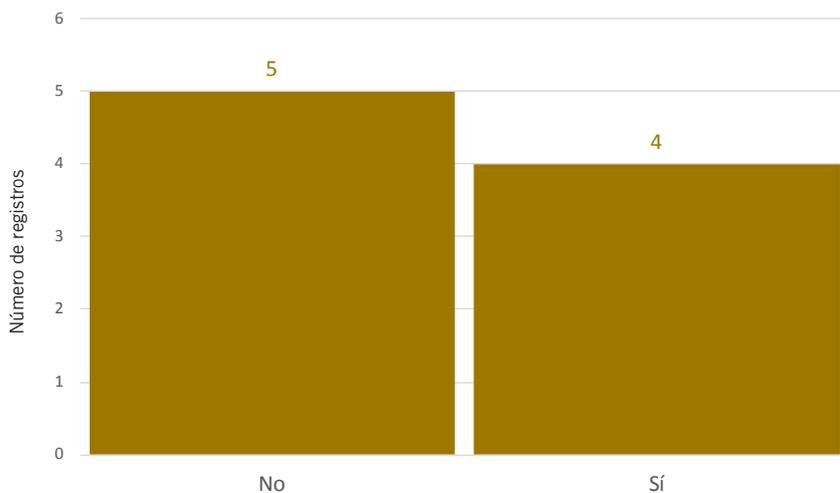
Gráfica 9. ¿Se ha cruzado información de Moodle de un semestre respecto a uno previo?

108

Por otra parte, el manejo de datos académicos desde una visión compleja e integral de la cultura digital de las instituciones educativas, implica integrar a la mayor cantidad de agentes, tanto para informar como para tomar decisiones. En el estudio se observó que, aunque en el primer nivel los agentes que atienden a las divisiones si llegan a compartir información mediante reportes conjuntos, los profesores no se encuentran plenamente integrados al trabajo analítico (gráficas 10 y 11).



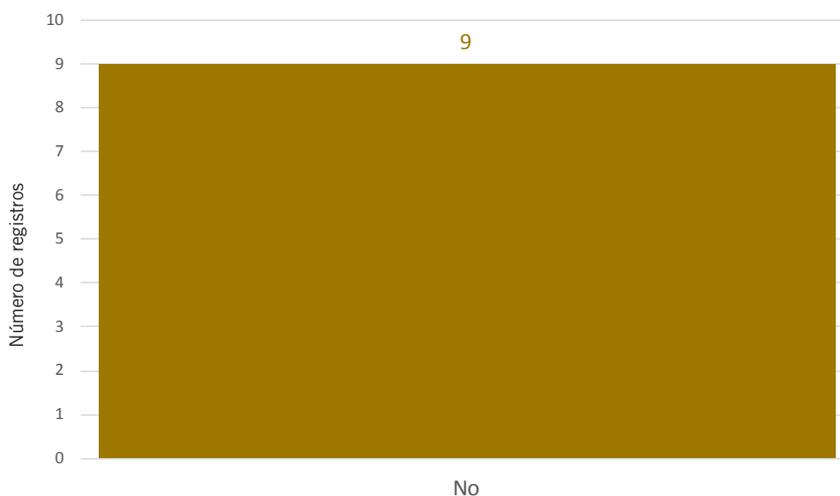
Gráfica 10. Acceso de los profesores a reportes sobre el comportamiento de sus grupos durante y al final del curso.



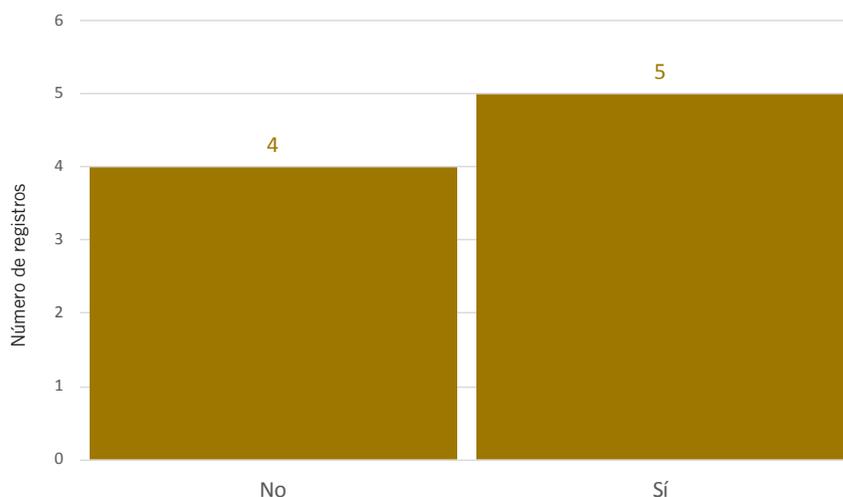
Gráfica 11. Acceso de los profesores que muestren áreas de oportunidad y habilidades de sus alumnos.

Justo en este punto, sobre el tema de integrar a varios agentes en la toma de decisiones, se observó que aún no se tiene considerada la posibilidad no sólo de personalizar los ambientes y trayectorias de aprendizaje de cada alumno, sino que aún no se ha avanzado en la posibilidad de generar contenidos y materiales de estudio con base en preferencias según perfiles, que puedan ser sistematizados en ambientes digitales (gráficas 12 y 13).

109



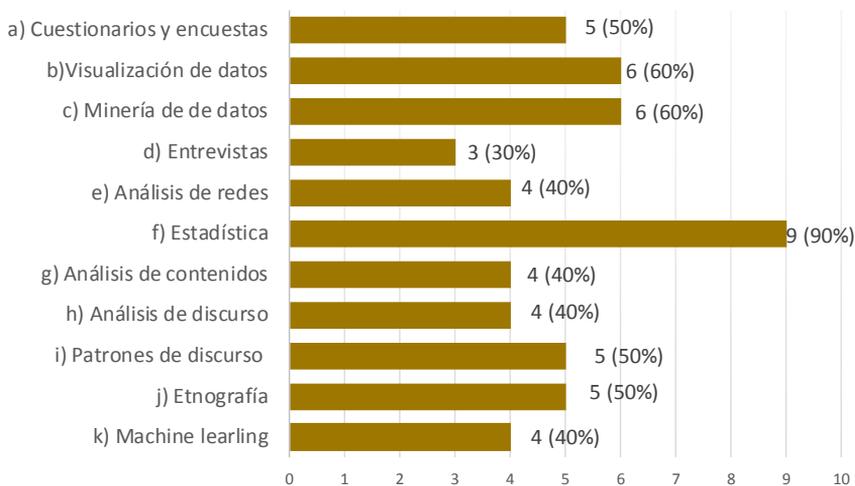
Gráfica 12. Posibilidad de que el alumno adapte su curso a sus preferencias y necesidades.



Gráfica 13. Creación de contenidos y materiales para los alumnos acorde a preferencias.

Finalmente, pensando en escenarios futuros, el estudio reveló que las divisiones del SUAYED de la UNAM son más abiertas a la posibilidad de integrar diversas técnicas y herramientas en el análisis de datos. Si bien, la gráfica 14 muestra que la mayor parte de las divisiones se verían en el futuro procesando datos con estadísticas, entre la mitad y más de la mitad mostraron interés por integrar nuevas opciones como *machine learning*, *data visualization*, minería de datos o etnografía.

110



Gráfica 14. Tipos de herramientas y técnicas con las que las divisiones quisieran trabajar en un futuro.

En base a los resultados expuestos, se determinó que de manera general el SUAYED se encuentra en un segundo nivel de la escala establecida más que encontrarse en el nivel inicial. A continuación se discuten las razones.

9. Discusión

Siguiendo el orden de las preguntas que guiaron la investigación, así como el los resultados, se pueden determinar los siguientes aspectos:

9.1 Claridad sobre la relación entre objetivos y metas académicas apoyados en la analítica para el aprendizaje.

El estudio dejó en claro que los líderes de las divisiones del Sistema SUAYED consideran el manejo de la información como sustancial para la gestión de los distintos programas académicos; en este sentido se encontró que existe un compromiso para extraer datos y dar tratamiento con el fin de conocer la situación de las divisiones, mediante técnicas estadísticas básicas. Si bien, los reportes que se generan tienen una periodicidad constante, aún no hay una visión a largo plazo de tratamiento de datos mediante distintas técnicas de *Learning Analytics* para proveer información que permita generar rutas para el futuro.

Las divisiones del Sistema SUAYED que formaron parte del estudio han desarrollado metodologías propias para establecer los datos que requieren para la toma de decisiones; aunque la mayor parte de éstas son para el manejo de los programas académicos, se trata de datos de manejo regular asociados a índices de reprobación, servicios académicos, deserción, etc. En este sentido, se encontró que las nueve divisiones cubren el nivel inicial de la escala que se construyó para este estudio. La información recabada les permite tener una visión para establecer una conexión entre los objetivos y metas, respecto a los fenómenos que se dan en cada división. No obstante, en este nivel no se pudo encontrar que los datos de tipo informativo para la gestión hayan sido usados para encontrar fenómenos nuevos respecto a la gestión. En buena medida, esto se entiende porque en la práctica las instituciones educativas tienen problemas para compartir información no sólo en términos políticos sino técnicos: las bases de datos no siempre tienen los mismos componentes o referentes. En el caso de las divisiones de SUAYED dependen de una tercera entidad que es la administración central, que gestiona los datos escolares de toda la universidad (Dirección General de Administración Escolar, DGAE), en las diversas modalidades y los distintos niveles. Por lo tanto, las divisiones muchas veces se ven en la

necesidad de: 1) esperar a que la DGAE le transfiera los datos, pero no con la prontitud deseada, o 2) que establezca sus propios estudios para obtener datos sin necesidad de solicitarlos a un tercero. Esta situación es regular en varias instituciones de educación superior, por lo que hasta cierto punto se entiende el por qué las divisiones que entraron al estudio no tienen mucho margen de maniobra respecto a los otros niveles de la escala.

9.2 El uso básico de información académica asociado a Learning Analytics

Como se pudo observar en los resultados, algunas de las divisiones, pese a que estarían colocadas en el primer nivel, han establecido acciones que las colocan en el segundo, que es el uso de técnicas de *Learning Analytics* enfocada a comprender procesos de enseñanza-aprendizaje (*Action Research*). Poco más de la mitad han establecido líneas de análisis sobre los procesos propios a cada división, que implica entender de manera más profunda y, por lo tanto más compleja, qué es lo que pasa con aquellos datos que en el primer nivel sólo brindan información.

A diferencia de lo que pasa en el nivel de *Academic Analytics*, *Action Research* involucra analizar los datos con fines de intervención, de modo que la toma de decisiones tiene implicaciones que son más directas sobre el estudiante, que la gestión de los programas educativos. El estudio mostró que el interés por encontrar patrones de comportamiento o preferencias, tiene una relación con las trayectorias, pero también con la definición de perfiles y por lo tanto de encontrar materiales, recursos o actividades acordes a las necesidades propias de cada división.

112

Respecto de lo que sucede con el acceso a la información de la que hacen uso, en especial, las divisiones que dependen de una tercera entidad, en el segundo nivel, dado que son elementos de análisis relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje, se trata de una extracción de datos de diferente corte. Considerando que los estudiantes a distancia probablemente sean quienes dejan una mayor huella digital, los registros que dejan en *Moodle*, permiten entender otros tipos de comportamientos. Sobre estos datos las diferentes divisiones SUAYED tienen mayor control: ingresos a la plataforma, tiempo de permanencia, horarios de acceso, contenido de trabajos, contenidos de retroalimentaciones, etc., en otras palabras: patrones de comportamiento, y a su vez mayores márgenes de análisis de datos, y, por tanto, de generar proyectos de intervenciones.

Probablemente de manera muy incipiente, los resultados del estudio muestran que algunas divisiones han comenzado a generar algunos sistemas de recomendación muy tempranos y sencillos, en términos de proponer recursos digitales, por ejemplo, con base en perfiles de alumnos.

9.3 Factores que afectan el uso de técnicas y campos de estudio de Learning Analytics

Sería muy limitado decir que la visión sobre la aplicación de *Learning Analytics* pasa solo por la perspectiva de los tomadores de decisión, que en este caso serían los jefes SUAYED. En realidad, su aplicación pasa por distintos aspectos que van desde poder contar con registros, acceso a bases de datos, contar con personal especializado, tener conocimiento de en qué casos se puede aplicar, y evidentemente el sentido de mejorar a los programas académicos.

La aplicación de técnicas y herramientas de *Learning Analytics* también tiene un carácter transdisciplinario. No se limita sólo a la ciencia de datos sino a la integración de la pedagogía, la didáctica, la psicología educativa, la filosofía, etc. Se ha señalado que la pertinencia de la escala que se construyó para este estudio tiene que ver con la necesidad de ampliar en términos reales la adopción y visión de *Learning Analytics*, ello implica que se integren no sólo un mayor y más refinada extracción de datos académicos, sino la posibilidad de también incorporar a más agentes educativos. Como se vio en los resultados del estudio, las divisiones SUAYED en términos generales comparten información a nivel de varias áreas de gestión, en algunos casos pueden proveer de reportes a los profesores, pero no se les considera para establecer rutas de trabajo con los alumnos. Y ni qué decir de la posibilidad de que los estudiantes tengan conocimiento de sus trayectorias y puedan ser apoyados para tomar decisiones.

Finalmente, y aunque ya se hizo alusión al problema de la forma en cómo las divisiones obtienen datos por terceras partes, habría que retomar el problema que tienen varias instituciones sobre la centralización de la información, pero también respecto a los indicadores, tipos de archivos, software con los que se les da tratamiento, protocolos de extracción y manejo, incluso la regulación institucional, protección de datos y la ética de su uso, por poner algunos ejemplos, que dan cuenta que también existe en la práctica problemas de tipo técnico y de gobernanza respecto a los datos académicos.

10. Conclusión

La mayor parte de las divisiones analizadas se encuentran en un punto intermedio entre los niveles 2 y 3, evidentemente todas han rebasado el primer nivel, por lo que algunas se encuentran ya en posibilidad de avanzar sobre el tratamiento de los datos, generar metodologías propias, mejorar el modo en cómo se obtienen datos, analizar incluso micro-fenómenos de manera más profunda, mejorar el uso de software para tratamiento de datos, con el fin de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, llama la atención particularmente los casos, aproximadamente seis, en los que ya ha habido un avance significativo y que si bien no han madurado sus procesos de minería de datos educativos (nivel 3), los tomadores de decisión son conscientes de la importancia de crear materiales o recomendar materiales o estrategias, acordes a diferentes perfiles identificados en cada división; aunque no se trata de un sistema de recomendación avanzada (nivel 4) basado primordialmente en sistemas computacionales, se puede considerar que es importante que haya un esfuerzo inicial por generar opciones más cercanas a los distintos perfiles de estudiantes.

Respecto al nivel de integración de los agentes, se puede concluir que las divisiones estudiadas no presentan variaciones sustanciales más allá de las que encontramos en otras instituciones educativas. En el fondo se podría decir que el reto de integrar a una mayor cantidad de agentes, tiene que ver con los propios modelos educativos que por sí mismos no integran una mayor actividad de docentes y alumnos, y no los ven como tomadores de decisiones directas. Son pocas las instituciones que presentan a los alumnos la oportunidad de generar sus propias rutas de aprendizaje con base en sus perfiles, retos personales o preferencias. Evidentemente, aún faltan muchas condiciones, no sólo voluntad, para establecer sistemas personalizados de aprendizaje; es un camino que aún se está explorando que requiere la incorporación de una perspectiva transdisciplinaria más amplia y con modelos innovadores, que puedan integrar *Learning Analytics* a su trabajo cotidiano y no sólo en casos extraordinarios o sólo informativos.

Todo lo anterior es lo que se encuentra a la base de una analítica educativa compleja que pueda responder a las nuevas problemáticas educativas, más comprometida con mejorar las trayectorias formativas de sus estudiantes y apoyar a los profesores para enriquecer y desarrollar nuevas estrategias. En este sentido, recuperar las “prácticas” digitales de gestiones educativas, no sólo nos presenta un panorama sobre cómo se operan y se da la gobernanza educativa, sino que en términos de la cultura digital de las instituciones educativas, nos permite entender cómo responden a la realidad compleja y cómo lo harán respecto a las tendencias. Es decir, la praxis digital (en tanto que cultura) evidencia cuáles son las condiciones efectivas para que las instituciones se modernicen.

Referencias bibliográficas

- Bogarin, A., Morales, C. R., y Menéndez, R. C. (2015). Aplicando minería de datos para descubrir rutas de aprendizaje frecuentes en Moodle. *EDMETIC*, 5(1), 73-92. Recuperado de <https://bit.ly/2ZeMZ9C>
- Bustamante, E. (2011). Cultura digital: la “nueva cultura clásica”. *Telos. Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 88, 59-64. Recuperado de <https://bit.ly/2GhNwip>
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U. y Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 318-331. Recuperado de <https://bit.ly/2UnEDsF>
- Chatti M.A., Muslim A., y Schroeder U. (2017). Toward an Open Learning Analytics Ecosystem. En Big Data and Learning Analytics in Higher Education, Kei Daniel B. (editor). Springer. Recuperado de <https://bit.ly/2vhsKup>
- Elias, T. (2011). Learning analytics: Definitions, processes and potencial, Universidad de Athabasca. Recuperado de <https://bit.ly/2ZdpCxj>
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. In *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 304-317. Recuperado de <https://bit.ly/2ZjPJTo>
- Johnson, L., R. Smith, R., Willis, H., Levine, A., y Haywood, K. (2011) *The Horizon Report: 2011*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Lévy, P. (2007). *Cibercultura: Informe al Consejo de Europa* (No. 16). Anthropos Editorial.
- Li, K. C., Lam, H. K., y Lam, S. S. (2015, July). A Review of Learning Analytics in Educational Research, en *International Conference on Technology in Education* (pp. 173-184). Springer, Berlin, Heidelberg. Recuperado de <https://bit.ly/2ZeOzIA>
- Perrotta, C. y Williamson, B. (2018). The social life of Learning Analytics: cluster analysis and the ‘performance’ of algorithmic education. *Learning, Media and Technology*, 43(1), 3-16, Recuperado de <https://bit.ly/2VLESzm>
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2018). Mapping responsible learning analytics: a critical proposal. *Responsible Analytics & Data Mining in Education: Global Perspectives on Quality, Support, and Decision-Making* (Khan, Badrul H.; Corbeil, Joseph Rene and Corbeil, Maria Elena eds.). Routledge. Recuperado de <https://bit.ly/2Imre2o>
- Romero, C., y Ventura, S. (2013). Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12-27. Recuperado de <https://bit.ly/2KNb0kU>
- Siemens, G. (2014). The “Journal of Learning Analytics”: Supporting and Promoting Learning Analytics Research. In *Journal of Learning Analytics*, 1(3-5). Recuperado de <https://bit.ly/2DkdEII>
- Snyder, K. (2008). “The digital culture and communication: More than just classroom learning”. *13th International Conference on Thinking Norrköping; Sweden June 17-21; 2007* (No. 021) Universidad de Linköping Prensa Electrónica. Recuperado de <https://bit.ly/2Gs0ZFK>
- UNAM (2018). Dirección General de Planeación, *Agenda estadística*, Recuperado de <https://bit.ly/2SXsnyp>

- Williamson, B. (2016). Digital education governance: data visualization, predictive analytics, and 'real-time' policy instruments. In *Journal of Education Policy*, 31(2), 123-141. Recuperado de <https://bit.ly/2UEpybb>
- Zubieta, J., Bautista, T., y Quijano, Á. (2012). *Aceptación de las TIC en la docencia*. México: UNAM. Recuperado de <https://bit.ly/2v7Y3Yn>