

Introducción a Learning Analytics con  
ejemplos prácticos

# **UD 02. Learning Analytics aplicado a calificaciones**

---

Autor: Sergi García Barea

Actualizado Noviembre 2023

## Licencia



**Reconocimiento – NoComercial - CompartirIgual (BY-NC-SA):** No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

## Nomenclatura

A lo largo de este tema se utilizarán distintos símbolos para distinguir elementos importantes dentro del contenido. Estos símbolos son:

 **Importante**

 **Atención**

 **Interesante**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Learning analytics, Academic Analytics y Engagement Analytics</b>	<b>3</b>
<b>3. Calificaciones</b>	<b>4</b>
3.1 ¿En qué consisten?	4
3.2 ¿Qué objetivos relacionados podemos definir?	4
3.3 ¿Qué métricas podemos utilizar?	5
3.4 ¿Qué elementos podemos analizar?	7
3.5 ¿Cómo podemos presentar la información obtenida?	8
3.6 ¿Qué actuaciones podemos realizar?	10
<b>4. Conclusión</b>	<b>12</b>
<b>5. Bibliografía</b>	<b>12</b>

## UD02. LEARNING ANALYTICS APLICADO A CALIFICACIONES

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la era tecnológica, existen multitud de fuentes de datos accesibles para realizar procesos de análisis en la enseñanza. Pero los datos educativos no son fruto únicamente de avances tecnológicos, ya que mucho antes de la irrupción de la tecnología, era habitual trabajar con “datos educativos clásicos” tales como calificaciones, asistencia, disciplina, etc.


Pero en esta unidad vamos a enfocar nuestros esfuerzos en analizar las **calificaciones**.

**! Atención:** en esta unidad se harán propuestas de objetivos, métricas, análisis, visualizaciones, etc. El fin de la unidad, más que impartir contenidos, es que cuando se haga un análisis, cualquiera pueda consultarla en busca de ideas, inspiración, etc.

### 2. LEARNING ANALYTICS, ACADEMIC ANALYTICS Y ENGAGEMENT ANALYTICS

En este punto vamos a aclarar algunos matices sobre algunas ramas de “Learning Analytics”: “Academic Analytics” y “Engagement Analytics”.

- En primer lugar, dejar muy claro qué **“Learning Analytics”** intenta realizar análisis sobre el proceso de aprendizaje, no sobre el desempeño académico en sí o el abandono escolar. Por lo cual, en general, al hablar de “Learning Analytics”, hablaremos de intentar medir si los alumnos han aprendido, detectar situaciones, instantáneas de lo que ocurre en el aula o no.
  - Las calificaciones pueden aportar información para “Learning Analytics”, **pero no siempre son un buen indicador para saber si el alumno ha aprendido**. Por ejemplo, un alumno puede hacerse “una máquina de hacer exámenes” y obtener buenas calificaciones, pero eso no implica aprender.

 **Importante:** Las calificaciones deben tomarse como un elemento más que puede usarse en un análisis, pero debemos tener muy claro, **que no siempre miden el incremento del conocimiento** y que al tenerlas en cuenta, debemos utilizar nuestro conocimiento experto para encajar su papel en el análisis.

- La rama **“Academic Analytics”** analiza el desempeño académico en sí. Es sobre todo útil para exámenes estandarizados (las P.A.U., el M.I.R., el P.I.R., etc.), pruebas donde las notas importan (procesos de selección, oposiciones) o contextos en los que las calificaciones quieren medirse y potenciarse.
  - Aunque sea una rama distinta, aquí al hablar sobre calificaciones, no haremos una distinción específica entre ramas.
- La rama **“Engagement Analytics”** (traducida literalmente como analítica del compromiso) intenta analizar el compromiso del alumno con el curso, una actividad, un módulo/asignatura, etc. El análisis generalmente trata de detectar y prevenir situaciones de abandono en el presente y a realizar radiografías de situaciones de abandono pasadas para poder realizar actuaciones preventivas.
  - Aunque es una rama diferente del “Learning Analytics”, igual que en “Academic Analytics” no haremos distinción específica.

### 3. CALIFICACIONES

#### 3.1 ¿En qué consisten?

En general, establecer calificaciones es un método para evaluar el rendimiento de un alumno en algún tipo de actividad o a lo largo de un periodo de tiempo, de forma cuantitativa.

Los métodos para establecer calificaciones son muy numerosos y muy heterogéneos entre sí. Algunos ejemplos:

- Participaciones en clase.
- Resolución de ejercicios.
- Realización de trabajos (Individuales y grupales).
- Participación en actividades.
- Realización de exámenes.

Asimismo, las escalas para medirlas también son muy heterogéneas. Algunos ejemplos son:

- Puntuación del 1 al 10.
- Puntuación del 1 al 100.
- Correcto/Incorrecto.
- Muy deficiente, Insuficiente, Suficiente, Bien, Notable, Sobresaliente.

 **Interesante:** En el sistema educativo español, la escala más utilizada es la del 1 al 10.

Dentro de cada calificación, además de la calificación en sí, puede haber datos relacionados con la calificación que dependen ampliamente del contexto: si es voluntaria, si el alumno la ha realizado, si se ha hecho en plazo, etc.

Según conveniencia y posibilidad de acceso a esta información, será incluida como posibles métricas para realizar procesos de análisis.

#### 3.2 ¿Qué objetivos relacionados podemos definir?

Partiendo de conocer unas calificaciones, sin entrar en la naturaleza de las mismas, podemos intentar definir unos objetivos tanto individuales como colectivos relacionados.

**! Atención:** los objetivos propuestos son simplemente ideas para saber qué objetivos podríamos plantearnos. **No es necesario plantearse todos los objetivos, solo aquellos que creamos nos puedan ayudar en un momento dado.**

- **Objetivos (Individuo)**
  - **Sobre una única calificación.**
    - Medir la calidad de la calificación.
  - **Sobre una serie de calificaciones de una materia en distintos instantes de tiempo.**
    - Medir progresión en la materia en el tiempo, tanto a nivel absoluto como relativo al desempeño del grupo.

- **Sobre las calificaciones de varias materias en un mismo instante de tiempo.**
  - Obtener una instantánea del rendimiento general del alumno, absoluto y relativo al desempeño del grupo
- **Sobre series de calificaciones de varias materias en distintos instantes de tiempo**
  - Medir cambios en el rendimiento general del alumno, tanto a nivel absoluto como relativo al desempeño del grupo.
- **Objetivos (Grupo)**
  - **Sobre una única calificación:**
    - Medir el desempeño general del grupo en esa actividad.
    - Comprobar el grado de dificultad basado en la calificación.
  - **Sobre una serie de calificaciones de una materia en distintos instantes de tiempo.**
    - Medir la progresión del grupo en la materia.
    - Comparar el nivel de dificultad relativo entre actividades,
  - **Sobre calificaciones de varias materias en un mismo instante de tiempo.**
    - Obtener una instantánea del rendimiento general del grupo.
    - Detectar anomalías en el desempeño en materias o áreas concretas.
    - Comparar el nivel de dificultad relativo entre materias.
    - Comprobar si el desempeño es similar en materias afines.
  - **Sobre series de calificaciones de varias materias en distintos instantes de tiempo**
    - Medir la progresión general del grupo.
    - Medir la progresión del grupo en áreas concretas.

### 3.3 ¿Qué métricas podemos utilizar?

Observando los posibles objetivos propuestos, nos planteamos qué datos educativos queremos recolectar y qué métricas podemos usar para ello. Aquí planteamos algunos ejemplos de métricas que podemos extraer.

! **Atención:** las métricas propuestas son simplemente ideas para saber qué información podríamos extraer de estos datos. **No es necesario extraer todas estas métricas**, solo las que nos interesen.

#### Individual

- **Métricas extraíbles de una calificación**
  - Calificación [**Escala utilizada, generalmente 1 al 10**]
  - Actividad realizada [**Verdadero/Falso**]
  - Actividad obligatoria/voluntaria [**Verdadero/Falso**]
  - Actividad realizada/entregada [**Verdadero/Falso**]
  - Actividad realizada/entregada en plazo [**Verdadero/Falso**]
  - Actividad Aprobada [**Verdadero/Falso**]
    - Umbral para lograr aprobar [**Escala**]
  - Actividad alcanza nota mínima compensable [**Verdadero/Falso**]
    - Umbral para lograr nota mínima compensable [**Escala**]
  - Ponderación dentro de su contexto (unidad, trimestre, etc.) [**Porcentaje**]
  - Fecha inicio y fin [**Rango**]

- **Métricas extraíbles de un conjunto de calificaciones de un individuo en una materia**
- **Métricas extraíbles de un conjunto de varias materias en un instante de tiempo**
- **Métricas extraíbles de un conjunto de varias materias en distintos instantes de tiempo**
  - Media de calificaciones, en términos absolutos y relativos al desempeño del grupo, así como varianza, desviación típica y otras medidas de dispersión [**Escala**]
    - Varianza, desviación típica y otras medidas de dispersión.
  - Porcentaje de actividades entregadas y aprobadas [**Porcentaje**]
  - Porcentaje de actividades aprobadas [**Porcentaje**]
  - Porcentaje de actividades con nota mínima compensable [**Porcentaje**]
- **Métricas extraíbles de un conjunto de varias materias en un instante de tiempo:**
  - Media de calificaciones entre materias, absolutos y relativos al desempeño del grupo, así como varianza, desviación típica y otras medidas de dispersión [**Escala**]
  - Porcentaje de actividades entregadas en plazo y fuera de plazo. [**Porcentaje**]
  - Porcentaje de actividades aprobadas [**Porcentaje**]
  - Porcentaje de actividades con nota mínima compensable [**Porcentaje**]
- **Métricas extraíbles de un conjunto de varias materias en distintos instantes de tiempo**
  - Estudiar progresión de métricas de varias materias en un instante de tiempo, entre distintos instantes de tiempo.

### Colectivo

- **Métricas extraíbles de un conjunto de calificaciones individuales de una actividad**
  - Media de calificaciones [**Escala**]
    - Varianza, desviación típica y otras medidas de dispersión.
  - Porcentaje de alumnos con la actividad entregada y con la actividad entregada en plazo
  - Porcentaje de alumnos con la actividad aprobada [**Porcentaje**]
  - Porcentaje de alumnos con la actividad con nota mínima compensable [**Porcentaje**]
- **Métricas extraíbles de un conjunto de calificaciones individuales de varias actividades de una materia**
  - Media de calificaciones, en términos absolutos y relativos al desempeño del grupo, así como varianza, desviación típica y otras medidas de dispersión. [**Escala**]
  - Media de los porcentajes de alumnos con:
    - La actividad entregada y con la actividad entregada en plazo. [**Porcentaje**]
    - La actividad aprobada [**Porcentaje**]
    - La actividad con nota mínima compensable [**Porcentaje**]
- **Métricas extraíbles de un conjunto de calificaciones de distintas materias en un mismo instante de tiempo**
  - Nivel de desempeño en cada materia para el grupo en ese instante de tiempo.
  - Medida de la carga de dificultad acumulada en un instante de tiempo, basada en el desempeño grupal de las materias.

- **Métricas extraíbles de un conjunto de calificaciones de distintas materias en distintos instantes de tiempo**
  - Estudiar progresión grupal de métricas de varias materias en un instante de tiempo, entre distintos instantes de tiempo.

### 3.4 ¿Qué elementos podemos analizar?

Una vez obtenida la información pertinente, podemos plantearnos cuestiones para analizar. Estas pueden ser cuestiones que se pueden intentar responder tanto a nivel “pasado” (una instantánea pasada de datos y analizarse), “presente”, o incluso “futuro” ante cuestiones que impliquen hacer una predicción (Ejemplo: ¿El alumno X está en riesgo de abandonar?).

A continuación voy a presentar ejemplos de cuestiones que podrían analizarse:

! **Atención:** las cuestiones para analizar aquí planteadas, son solo sugerencias. No es obligatorio analizar todas, solo a las que por nuestro contexto queremos buscar respuesta.

#### Individual

- **En una materia**
  - ¿El desempeño del alumno en una actividad ha sido adecuado, tanto de forma absoluta y relativa al grupo?
  - ¿El alumno está progresando en una materia en términos absolutos y relativos al grupo?
  - ¿El alumno entrega las actividades de una materia? ¿Lo hace en plazo?
  - ¿El alumno aprueba las actividades de una materia? ¿Obtiene la nota mínima compensable?
  - ¿El alumno intenta actividades voluntarias de una materia?
  - ¿El desempeño del alumno es acorde a la ponderación de una actividad?
  - ¿El alumno, a título individual, tiene dificultades con algunas actividades o tipo de actividades en concreto?
  - ¿Se solapan o no actividades en una materia? ¿Cómo influye al alumno?
  - ¿El alumno está en riesgo de abandonar la materia?
- **En varias materias**
  - ¿El desempeño del alumno es adecuado en todas las materias?
  - ¿Existen problemas relacionados con la entrega de tareas en algunas áreas o materias?
  - ¿Existen problemas relacionados con los resultados de las actividades en algunas áreas o materias?
  - ¿El alumno entrega actividades voluntarias en unas materias y otras no?
  - ¿Existen problemas de desempeño en algunas áreas o materias concretas que no existen en el resto?
  - ¿Se solapan o no actividades entre materias? ¿Cómo influye al alumno?
  - ¿El alumno creemos que está en riesgo de abandonar algunas áreas, materias o el curso completo?

### Colectivo

- **En una materia**
  - ¿El desempeño del grupo es el adecuado?
  - ¿El grupo está progresando en una materia?
  - ¿El grupo tiene dificultad con la materia en términos absolutos o relativos?
  - ¿El grupo entrega actividades en la materia? ¿Lo hace en plazo?
  - ¿El grupo aprueba las actividades de la materia? ¿Obtiene la nota mínima compensable?
  - ¿El grupo tiene dificultades con algunas actividades o tipo de actividades en concreto?
  - ¿Se solapan o no actividades en una materia? ¿Cómo influye al grupo?
  - ¿El número de actividades de la materia es adecuado?
- **En varias materias**
  - ¿El desempeño del grupo es adecuado en todas las materias?
  - ¿Hay algunas áreas o materias donde el grupo no esté progresando?
  - ¿Hay algunas áreas o materias donde los alumnos tengan especial dificultad?
  - ¿Hay algunas áreas o materias donde no se hagan entregas o no se hagan en plazo?
  - ¿Hay algunas áreas o materias donde el grupo no esté aprobado o no esté obteniendo la nota mínima compensable?
  - ¿El grupo está teniendo dificultades con algunos tipos de actividades concretas entre materias?
  - ¿Se solapan o no actividades entre materias? ¿Cómo influye al grupo?
  - ¿El número de actividades de un conjunto de materias o áreas es adecuado?

### 3.5 ¿Cómo podemos presentar la información obtenida?

Tanto para complementar el análisis de las cuestiones planteadas en el punto anterior como para incluso usarlas como complemento dentro de las actuaciones a realizar, es necesario presentar la información obtenida.

! **Atención:** aquí planteamos algunos ejemplos de representación. Estas representaciones en la práctica deberán adaptarse a las características concretas de quien pueda observarlas para obtener información sobre ellos (analista, profesores, alumnos, etc.).

### Individual

- **En una materia**
  - **Gráficos de líneas**
    - Gráfico de líneas con las calificaciones absolutas de cada actividad, comparado con la media de calificaciones del grupo.
    - Gráfico de líneas con el desempeño relativo del alumno en cada actividad.
      - Para representar el desempeño relativo, usaremos la **unidad tipificada**. Recordemos que al visualizarla, tiene media 0 y varianza 1.
  - **Gráficos circulares**



- Gráficos circulares, indicando a modo de “barra de progreso”, actividades entregadas en plazo, fuera de plazo o no entregadas.
- **Resumen**
  - Calificación más alta y más baja, tanto a nivel absoluto como relativo al grupo, utilizando unidad tipificada.
  - Media de calificaciones absolutas del grupo.
  - Porcentajes de actividades entregadas en plazo, entregadas fuera de plazo y no entregadas.
  - Porcentajes de actividades aprobadas y con nota mínima compensable.
- **Gráfico radial (Radar chart)**
  - Gráfico en el que cada variable de su eje puede ser el rendimiento en una actividad en cada materia. Se puede solapar con otro indicando el rendimiento medio en cada actividad.
    - Puedes hacer uno absoluto y otro relativo (o solaparse).
- **En varias materias**
  - **Gráficos de líneas**
    - Gráfico de líneas con las calificaciones absolutas de cada actividad, comparado con la media de calificaciones del grupo. Este gráfico incluiría varias materias.
  - **Gráfico radial (Radar chart)**
    - Gráfico en el que cada variable de su eje puede ser el rendimiento general en cada materia. Puedes hacer uno absoluto y otro relativo (o solaparse).

### Colectivo

- **En una materia**
  - **Gráficos de líneas**
    - Gráfico de líneas que incluye una línea con las medias del grupo en cada actividad de esa materia.
    - Gráfico de líneas. Una línea presentaría primer cuartil de la calificación de cada actividad, otra línea la mediana y una última el tercer cuartil.
  - **Mapa de calor**
    - Mapa de calor en una matriz que incluya las calificaciones de todas las actividades realizadas en la materia por los alumnos. Los colores y su intensidad vendrán definidos por la calificación absoluta.
  - **Resumen**
    - Media, mediana, primer cuartil y tercer cuartil, así como medidas de dispersión. Aplicable a cada actividad y a calificación final si la hay.
      - Además, a cada una de las anteriores, medidas de asimetría y curtosis.
    - Porcentajes de actividades entregadas en plazo, entregadas fuera de plazo y no entregadas.
    - Porcentajes de actividades aprobadas y con nota mínima compensable.
- **En varias materias**
  - **Gráficos circulares**
    - Gráfico circular, indicando el porcentaje de alumnos que ha superado todas las materias, que ha suspendido 1, 2,...,X y finalmente quien ha suspendido X o más materias.
      - Gráfico circular similar al anterior, pero agrupados por áreas.

- **Gráficos de barras**
  - Gráficos de barras categorizados por materias. En cada gráfico las barras indicarían la siguiente información
    - Porcentajes de actividades entregadas en plazo, fuera de plazo o no entregadas.
    - Porcentaje de actividades con nota mínima compensable y aprobadas.
- **Histogramas**
  - Histograma representando el número de actividades, agrupado por materias.
- **Diagrama de Gantt**
  - Diagrama de Gantt donde puede verse en una línea temporal que actividades está haciendo el alumno, agrupadas por materias.
- **Gráficos de líneas**
  - Gráfico de líneas en el que cada punto es la media de la calificación final de una materia.
  - Gráfico de líneas en el que una línea presentaría el primer cuartil de la calificación final de cada materia, otra la mediana y otra el tercer cuartil.
- **Resumen**
  - Media, mediana, primer cuartil y tercer cuartil, así como medidas de dispersión sobre la calificación final de cada materia si la hay.
    - Además, a cada una de las anteriores, medidas de asimetría y curtosis.
  - Porcentajes de actividades entregadas en plazo, entregadas fuera de plazo y no entregadas.
  - Porcentajes de actividades aprobadas y con nota mínima compensable.

### 3.6 ¿Qué actuaciones podemos realizar?

Una vez obtenidos los datos, planteadas las preguntas y visualizados los datos, es posible que podamos plantearnos posibles actuaciones.

A continuación, vamos a presentar algunos ejemplos limitados de situaciones genéricas y posibles medidas de actuación:

#### Individual

- **Generales (a realizar en todos los casos)**
  - Hacer consciente al alumno (y si procede, a sus tutores, entorno, etc.) de la situación pasada y presente del alumno.
    - Podemos apoyarnos en parte del material de presentación descrito en el punto anterior.
    - En tipologías de actividades concretas (resumen, investigación, prácticas, exposición oral, trabajo en grupo, etc.)
    - En una materia concreta o área concreta.
    - En varias materias de forma comparada.
  - Reforzar positivamente cualquier hito detectado, buen rendimiento, etc. El proceso de análisis no es solo para el “alumno que va mal”.
  - En general, hacer consciente al alumno de cualquier virtud detectada y animar a mejorar aquellos puntos donde tenga margen de mejora.

- **Alumno tiene problemas con determinado tipo de actividades:**
  - Comunicarse con el alumno para saber qué opina y qué puede aportar sobre la situación (origen del problema, debilidades, miedos, motivación, actuaciones pasadas contra el problema, etc.).
  - Plantear plan de refuerzo para ese tipo de actividades (Ejemplo: trucos para manejar correctamente una exposición oral).
    - El plan debe tratar de obtener compromisos realistas del alumno.
- **Alumno entrega un porcentaje significativo de tareas fuera de plazo:**
  - Comunicarse con el alumno para saber qué opina y qué puede aportar sobre la situación.
  - Plantear la posibilidad de trabajar codo con codo aspectos organizativos, alcanzando compromisos realistas con el alumno.
- **Alumno no entrega un porcentaje significativo de tareas:**
  - Comunicarse con el alumno para saber qué opina y qué puede aportar sobre la situación.
  - Activar plan de prevención del abandono temprano si la falta de tareas va unido a otros indicios de posible abandono.
  - Comprobar si el alumno está al nivel esperado en el instante de tiempo actual de la clase. En caso contrario, plantear un plan de nivelación.
  - Trabajar con el alumno tanto el aspecto organizativo como el aspecto de responsabilidad con la entrega de tareas.
    - Dichos planes deben ir acompañados de compromisos realistas alcanzados con el alumno.
- **Un alumno está sufriendo problemas de rendimiento en un gran número de materias.**
  - Detectar qué puntos están fallando individualmente y realizar un plan integral para potenciar esos puntos.

### **Colectiva**

- **Generales (a realizar en todos los casos)**
  - Hacer consciente al grupo de la situación pasada y presente del alumno.
    - Podemos apoyarnos en parte del material de presentación descrito en el punto anterior.
  - Reforzar positivamente cualquier hito grupal detectado, buen rendimiento, etc.
  - Hacer consciente de puntos donde pueden mejorar.
- **En una tipología de actividades o una actividad concreta, hay un porcentaje significativo de notas inferiores a las esperadas.**
  - Recabar información cuantitativa y cualitativa del alumnado para conocer su opinión respecto al problema.
  - Analizar la actividad docente previa para la realización de esta actividad (metodología, conceptos explicados, ejemplos mostrados, ejercicios, etc.)

- Analizar la actividad (Enunciado claro, motivador, nivel adecuado a la capacidad del alumno, etc.).
- Analizar formación grupal sobre cómo afrontar el tipo de actividad (trucos, exposición oral, mejorar expresión escrita, dinámicas de trabajo en equipo, organización, etc.).
- Analizar otras posibles implicaciones (coincidencia, eventos, carga de actividades en el tiempo, etc.).
- **El desempeño general del grupo en una materia no es el esperado o está empeorando**
  - Recabar información cuantitativa y cualitativa del alumnado para conocer su opinión respecto al problema.
  - Analizar actividad docente, actividades realizadas, etc.
  - Detectar dinámicas negativas o problemas que estén afectando al grupo y tomar acciones para revertir esas dinámicas.
  - Trabajar dinámicas positivas que puedan ayudar al grupo a mejorar su rendimiento, motivación, cohesión, etc.
  - Analizar otras posibles implicaciones que puedan influir.

#### 4. CONCLUSIÓN

Hemos hecho distintas reflexiones sobre objetivos, métricas, cuestiones, visualizaciones e incluso actuaciones que podemos hacer únicamente con un análisis de calificaciones.

Aun así, recordamos que los datos y análisis basados en calificaciones, deben hacerse con mucha cautela, ya que no siempre las calificaciones son una buena medida de aprendizaje, que al final es lo que perseguimos.

Por ello, estos análisis, aunque pueden aportar datos útiles, deben complementarse con otras fuentes de datos (feedback del alumnado, análisis de actividades, metodologías, etc.).

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Edulíticas.com <https://eduliticas.com/>
- [2] Learning Analytics. La narración del aprendizaje a través de los datos (Daniel Amo, Raúl Santiago)
- [3] Handbook of Learning Analytics (Charles Lang, George Siemens, Alyssa Wise, Dragan Gašević) [https://www.researchgate.net/publication/324687610\\_Handbook\\_of\\_Learning\\_Analytics](https://www.researchgate.net/publication/324687610_Handbook_of_Learning_Analytics)
- [4] Analítica del Aprendizaje: 30 experiencias con datos en el aula (Daniel Amo) <https://eduliticas.com/analitica-aprendizaje-30-experiencias-datos-aula/>