

# EXPERIENCIA Y RESULTADOS EN UNA ASIGNATURA INVERTIDA EN LOS DOS ÚLTIMOS CURSOS ACADÉMICOS: ELECTRÓNICA DE CIRCUITOS

Javier Macías Guarasa, María Soledad Escudero Hernanz, Alejandro Martínez Arribas, Pedro Revenga de Toro, Juan Carlos García

## INTRODUCCIÓN

- Asignatura:
  - Electrónica de Circuitos
  - 6 ECTS, 2º curso 2º cuatrimestre, obligatoria
  - Grados Ingeniería de Telecomunicación
  - Evaluación común:
    - 20% laboratorio
    - 40% continua
    - 40% final
  - Percebida como "difícil"
- Perfil de estudiantes:
  - Nota de acceso
  - Alta tasa de abandono
- Formación en metodología aprendizaje inverso (FL):
  - Alfredo Prieto, Juan Ramón Velasco, Iván Marsá
- Aportaciones demoledoras (y recomendables):
  - Eric Mazur
  - Alfredo Prieto (blog profesor 3.0)
- Decisión de aplicar FL:
  - Aula inversa con *Just in Time Teaching*
  - Encaje en sistema de evaluación:
    - Forzosamente común, grupos FL y grupos no FL
    - 10% de nota final para bonificación trabajo previo y actividades en clase
- Presentamos generalidades de implantación y resultado de cursos 2018/2019 y 2019/2020 (que incluye impacto del confinamiento)



## HERRAMIENTAS

- Blackboard:
  - Documentación y notificaciones
  - Evaluación online (tras confinamiento)
  - Clases online de teoría y problemas (tras confinamiento)
- Socrative:
  - Actividades formativas en clase y fuera de ella
  - Exit tickets (comprensión e interés, al final de todas las clases)
- Microsoft forms:
  - Cuestionarios de verificación de estudio previo
  - Cuestionarios sobre necesidades, situación, seguimiento
- Perusall: Para estudio "colaborativo" y realimentación
- Camtasia: Captura pantalla, edición vídeo
- Tableta digitalizadora:
  - Pizarra, clases online y grabación vídeos
  - Xournal++ como aplicación de edición de pdf (en clases y para corrección de exámenes) y pizarra
- Youtube:
  - Publicación de vídeos (teoría, problemas, clases online), ocultos
  - Indexados en descripción (apartados problemas, bloques teoría)
- Excel:
  - Captura y análisis de información de seguimiento (asistencia, estudio previo)
- Scripts ad-hoc:
  - Análisis de datos
  - Generación de informes de progreso y comparación con otros grupos

## METODOLOGÍA

- Mensaje con propuesta de estudio/trabajo previo:
  - Descripción detallada
  - Material:
    - Transparencias en 2018/19 y hasta confinamiento
    - En 2019/2020 vídeos de teoría, laboratorio y problemas (largos)
  - Formulario online de verificación de estudio previo
    - Incluye pregunta sobre estimación de tiempo dedicado
  - Realimentación:
    - Sobre preguntas urgentes/comentarios Perusall
  - Temporización:
    - Grupo D: M-X
    - Grupo E: L-J
    - Envío de formularios hasta noche anterior (22:00!!!)
    - Respuestas urgentes email/respuestas Perusall
- Desarrollo de las clases:
  - Resumen clase anterior/actividad *retrieval practice*
  - Revisión de datos formularios de trabajo previo:
    - Crédito nominal (*hall of fame*)
    - Contenidos comprendidos/difíciles/a profundizar
    - Tiempos dedicados
  - Revisión resultados actividades offline y discusión
  - Explicación y actividades formativas:
    - Problemas
    - Actividades Socrative
  - Exit ticket
  - Registro asistencia/trabajo previo
- Offline:
  - Actividades Socrative
  - Realimentación Socrative
  - Realimentación situación asistencia, participación, calificaciones en comparación con el resto (nuevo en 2019/2020)

## ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN

- Matriculación en grupos FL y no FL: Seguimiento = los que asisten a clase (+ o -)

	2018/19	2019/20	Total
Matrícula No FL	115 (69%)	120 (72%)	235 (70%)
Matrícula FL	52 (31%)	47 (28%)	99 (30%)
Seguimiento FL (sobre matrícula FL)	46 (88%)	39 (83%)	85 (86%)

- Asistencia (más de un 50% y más de un 66%)

	2018/19	2019/20	Total
Asisten > 50% FL (sobre seguimiento)	23 (50%)	26 (67%)	49 (58%)
Asisten > 66% FL (sobre seguimiento)	21 (46%)	20 (51%)	41 (48%)

- Estudio previo realizado (más de un 50% y más de un 66%)

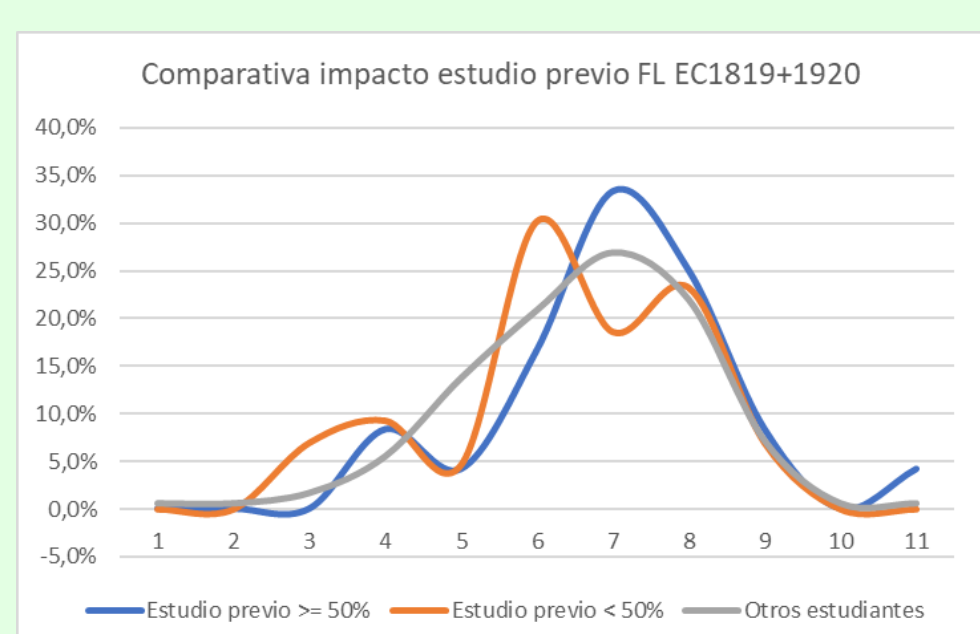
	2018/19	2019/20	Total
Estudio previo > 50% FL (sobre seguimiento)	11 (24%)	14 (36%)	25 (29%)
Estudio previo > 66% FL (sobre seguimiento)	5 (11%)	10 (26%)	15 (18%)

## EVALUACIÓN: RENDIMIENTO, VALORACIÓN ESTUDIANTES, ENCUESTAS DOCENTES

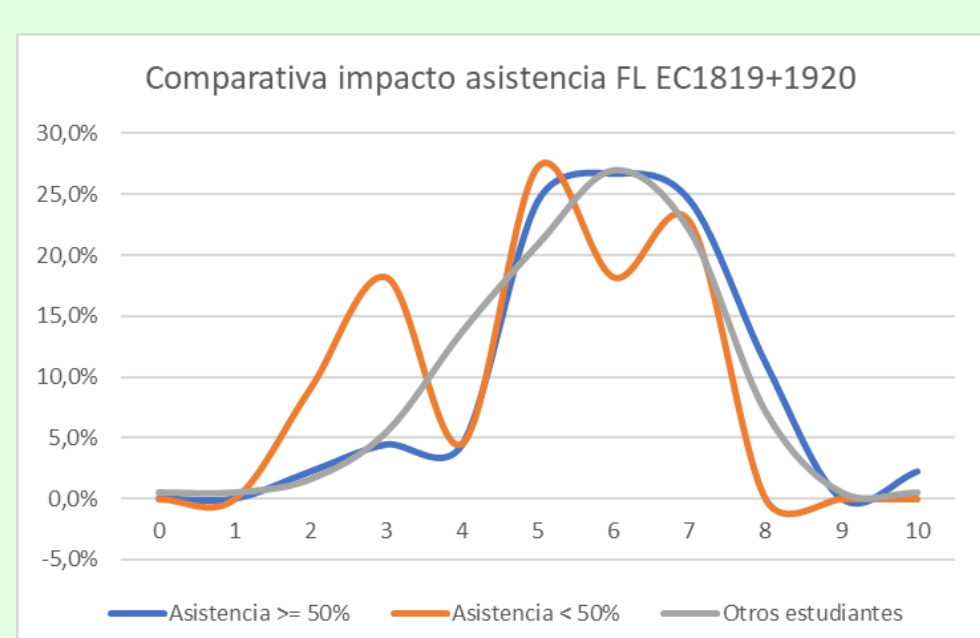
- Metodología:
  - Análisis cuantitativo impacto en rendimiento asignatura:
    - Grupo de seguimiento FL, que cumplen criterio o no
    - Otros estudiantes (No FL)
  - Criterios:
    - Asistencia mayor del 50%
    - Trabajo previo mayor del 50%

- Medidas:
  - % de aprobados (sobre matriculados y sobre presentados)
  - Nota media
  - % de presentados
  - Histograma calificaciones (suavizado para evitar efecto de datos dispersos)

	Estudio previo >= 50%	Estudio previo < 50%	Otros estudiantes
#Aprobados	20	28	125
%AprobadosP	83%	65%	69%
%AprobadosM	80%	47%	50%
Nota media	5,74	5,00	5,19
Matriculados	25	60	249
Presentados	24	43	182
% Presentados	96%	72%	73%

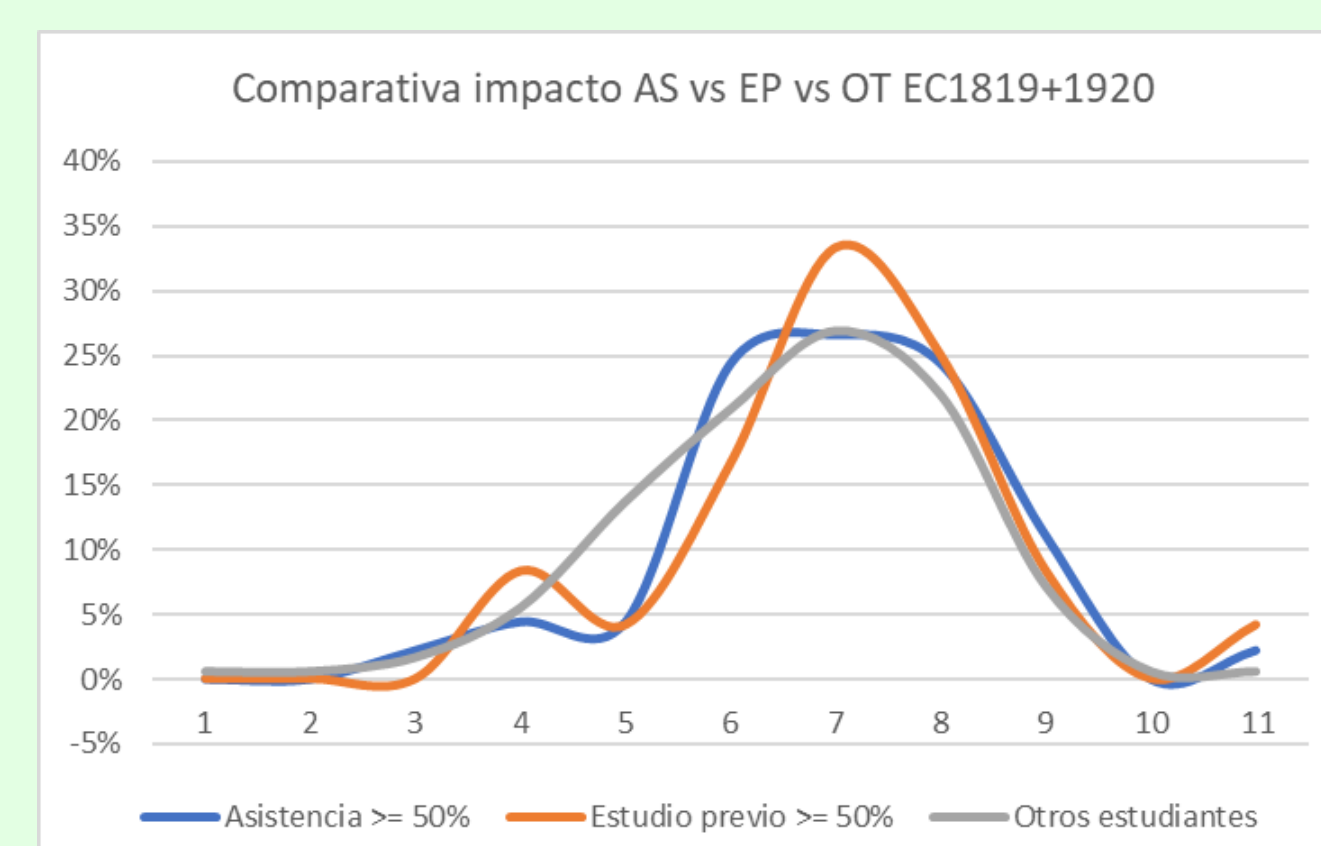


	Asistencia >= 50%	Asistencia < 50%	Otros estudiantes
#Aprobados	35	13	125
%AprobadosP	78%	59%	69%
%AprobadosM	71%	36%	50%
Nota media	5,64	4,51	5,19
Matriculados	49	36	249
Presentados	45	22	182
% Presentados	92%	61%	73%

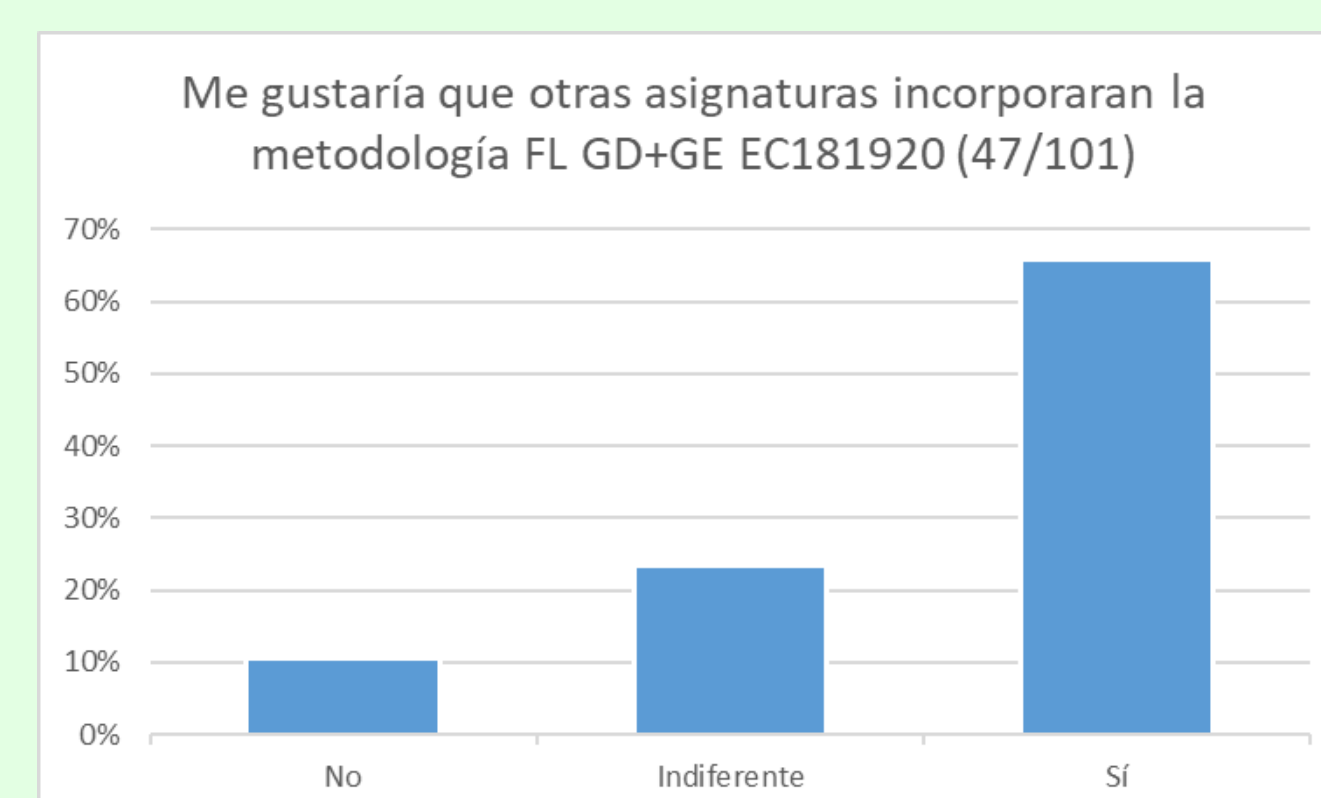
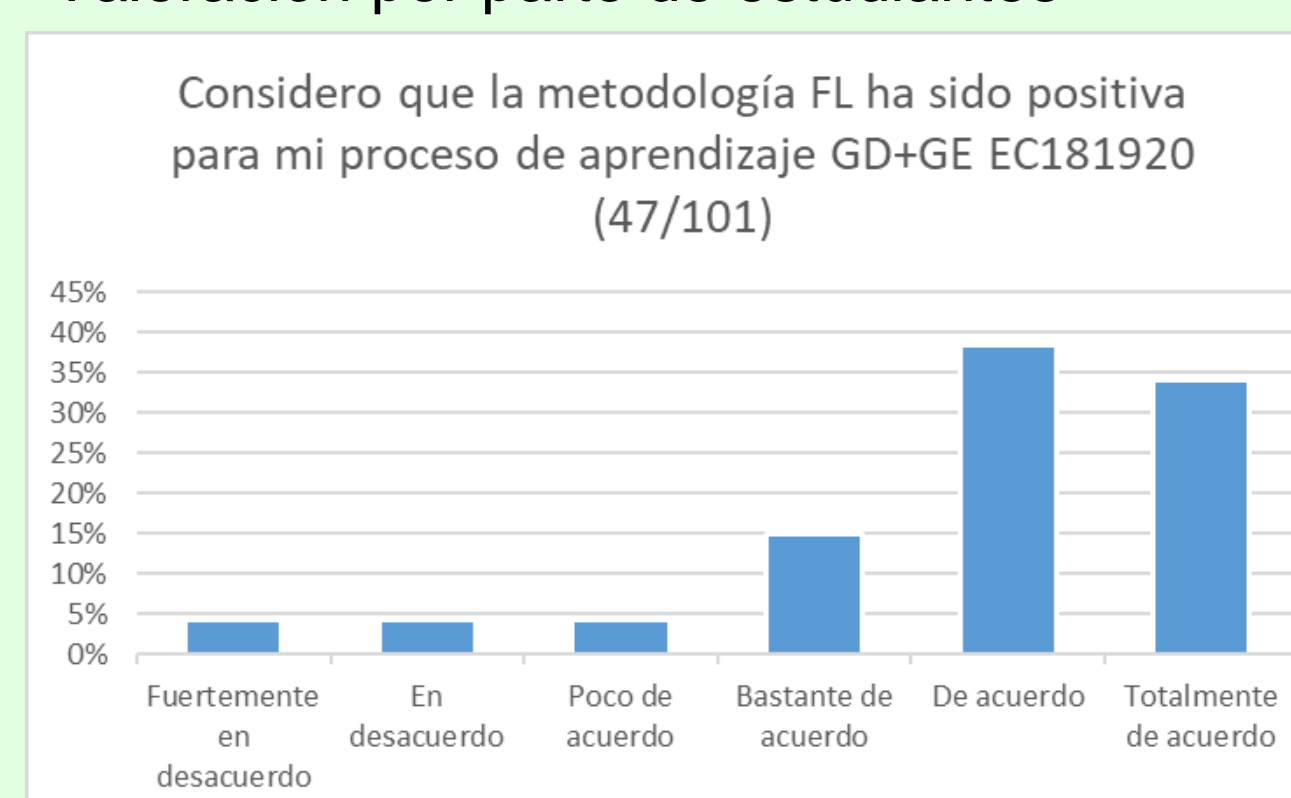


- FL: Factor asistencia vs trabajo previo

	Asistencia >= 50%	Estudio previo >= 50%	Otros estudiantes
#Aprobados	35	20	125
%AprobadosP	78%	83%	69%
%AprobadosM	71%	80%	50%
Nota media	5,64	5,74	5,19
Matriculados	49	25	249
Presentados	45	24	182
% Presentados	92%	96%	73%



- Valoración por parte de estudiantes



- Encuestas docentes: Mejora media de 0,9 y 0,5 puntos con respecto a situación anterior

## CONCLUSIONES

- Implantación FL en dos cursos académicos
- Asistencia a clase creciente en los dos cursos (para asistencia superior al 50%) : 50% → 67%
- Participación en estudio previo creciente en los dos cursos (para asistencia superior al 50%) : 24% → 36% (¿marketing?...)
- Estudio cuantitativo. Estudiantes que siguen FL (para trabajo previo más del 50% de las veces):
  - Se presentan más: 96% vs 73% (mejora relativa del 32%)
  - Aprueban más: 83% vs 69% sobre presentados (mejora relativa del 20%)
  - Consiguen mejores calificaciones promedio: 5,74 vs 5,19 (mejora relativa del 11%)
  - Realización de estudio previo tiene impacto mayor que asistencia
- Estudio cualitativo (percepción por estudiantes):
  - Valoración positiva de impacto en aprendizaje
  - Preferencia de metodología frente a tradicional
- Encuestas docentes:
  - Mejora en los dos años de implantación en comparación con metodología tradicional
- Resultados limitados por tamaño del colectivo FL estudiado (85 sobre 334 estudiantes en dos cursos académicos)

## LÍNEAS FUTURAS

- Difusión de resultados, herramientas, experiencia
- Análisis detallado de otros factores explicativos
- Extensión a grupos mayores, fiabilidad estadística
- Generación de más material de soporte (vídeos)
- Automatización de captura/procesamiento de datos/resultados
- Generalización de estrategias de *retrieval practice*
- Generalización de estrategias de realimentación a estudiantes (*learning analytics*)

