

***EL USO DE INTERNET PARA LA
INTERACCIÓN EN EL APRENDIZAJE: UN
ANÁLISIS DE LA EFICACIA Y LA IGUALDAD
EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO CATALÁN***

Programa de doctorado sobre la Sociedad de la Información y el Conocimiento

Internet Interdisciplinary Institute (IN3)

Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Doctorando: Jonatan Castaño Muñoz

Directores: Josep M. Duart Montoliu y Teresa Sancho Vinuesa

Barcelona, 18 de Julio del 2011.

“Daría todo lo que sé, por la mitad de lo que ignoro”

René Descartes

AGRADECIMIENTOS

Una tesis acostumbra a ser vista como un trabajo individual y la experiencia personal confirma que hay buena parte de razón en ello. Sin embargo, más allá de ese trabajo individual, el resultado de la presente investigación es también el resultado de un buen número de interacciones con otras personas que, sin duda, han contribuido a mejorar los resultados finales. A todas ellas debo mi más sincero agradecimiento, ya que sin sus diferentes aportaciones esta tesis no sería lo que es y, quizás, ni tan solo hubiese llegado a realizarse.

En primer lugar, merecen un agradecimiento especial los dos directores de esta tesis: Josep M. Duart y Teresa Sancho. Sin sus consejos, directrices y calidad humana no hubiese sido posible su realización. Les quiero agradecer especialmente la oportunidad brindada para iniciarme en el mundo académico de la investigación en educación y de crecer como investigador implicándome en otras investigaciones de este ámbito. Trabajar bajo su dirección ha sido una grata experiencia debido a que han sabido combinar un apoyo constante con una buena dosis de libertad e independencia a la hora de llevar a cabo la investigación.

En segundo lugar, quiero agradecer su apoyo al profesor Martin Carnoy, de la Universidad de Stanford. Gracias a él profundicé en el mundo de la investigación educativa y la economía de la educación desde la perspectiva de uno de los investigadores más sobresalientes a nivel mundial. Formar parte de algunas de sus investigaciones es, además de un privilegio, todo un placer, debido a su carácter a la vez amable y profesional. En este punto también es necesario agradecer el hecho de que siempre he podido contar con el apoyo teórico y metodológico por su parte así como el de alguno de sus colaboradores: Brenda Jarillo y Nii Antiaye Addy. También agradezco a Max Senges la posibilidad de trabajar con él y Martin durante su estancia en la Stanford School of Education.

Muchas son las personas en la UOC que en algún momento me han dado algún consejo para la tesis. Sin embargo, algunos merecen una mención especial por la calidad y cantidad de su ayuda desinteresada (especialmente en temas metodológicos) y buena disposición. Mi más sincero agradecimiento a Carmen Pacheco, a la que más allá de sus comentarios y consejos quiero agradecer la posibilidad de trabajar con ella en temas tan innovadores como la investigación online. A Mireia Fernández y Julio Meneses, por toda su ayuda metodológica y apoyo. ¡Gracias compañeros por compartir vuestro conocimiento en diversas partes de esta investigación! A Ismael Peña por sus comentarios e interés en el tema de la brecha digital y el

rendimiento académico materializado en su invitación a participar en un monográfico sobre Brecha digital y educación superior. A Josep LLadós y Alec Ian Gershberg por los comentarios y sugerencias en las últimas fases de esta tesis. A mis compañeros en el Proyecto Internet Catalunya Marc Gil y María Pujol por todas las ideas y debates que surgieron en el curso de este y que han servido de base para la presente tesis. Por último, también quiero agradecer a todos los compañeros del doctorado del IN3 por sus comentarios, tanto de manera informal como en los seminarios donde se presentó el trabajo de esta tesis.

Lógicamente, esta tesis no hubiese podido realizarse sin datos para analizar. Por ello, como no puede ser de otra forma mi siguiente agradecimiento va por un lado a Maria Taulats, Jordi Serres y Lidia Toda, del Àrea de Planificació i Avaluació de la UOC, por su gran ayuda y colaboración a la hora de conseguir datos de los estudiantes de esta universidad, y por otro a Carina Álvarez, del Comissionat d'Universitats i Recerca (CUR), por facilitarme el acceso a las bases de datos de la Generalitat de Catalunya para conseguir datos sobre los alumnos de la UB y la UPC.

Fuera del mundo universitario, también quiero agradecer a toda mi familia y amigos la paciencia con la que han soportado algunos momentos de falta de tiempo debido a la tesis. Sé que ahora que se ha acabado tengo muchos planes pendientes. Mención especial merecen Patricia, con la que he compartido mi vida los últimos años y ha sufrido especialmente los efectos secundarios de la tesis, así como mis padres, Manuel y Ángeles, a los tres gracias por todo el apoyo que me ha permitido llegar hasta aquí. También a Víctor, mi hermano que, para ser sincero, ha sido una de las pocas personas que, fuera del ámbito universitario, se ha interesado por leer y opinar sobre esta tesis.

Contenido

| | |
|---|----|
| AGRADECIMIENTOS..... | i |
| ÍNDICE DE TABLAS | 5 |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | 9 |
| 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 11 |
| 2. LA PERSPECTIVA ECONÓMICA: INTERNET COMO INPUT EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EDUCACIÓN | 21 |
| 2.1. Las funciones de producción y su aplicación a la educación | 22 |
| 2.1.1. Objetivos de producción | 23 |
| 2.1.2. Estructura organizativa | 25 |
| 2.1.3. Entorno competitivo | 27 |
| 2.1.4. Problemas metodológicos y de medida del output | 28 |
| 2.2. Las entradas del proceso productivo de educación..... | 29 |
| 2.3. El estudio de Internet en la producción de educación | 32 |
| 3. LA PERSPECTIVA SOCIOLÓGICA: EL ESTUDIO DE LA DESIGUALDAD GENERADA POR EL USO DE INTERNET EN LA EDUCACIÓN | 39 |
| 3.1. La brecha digital | 40 |
| 3.1.1. Primera brecha digital | 40 |
| 3.1.2. Segunda brecha digital | 43 |
| 3.1.3. Resumen de las conceptualizaciones de brecha digital | 47 |
| 3.2. La brecha digital entre el alumnado de la educación superior | 49 |
| 3.3. Desigualdad digital y rendimiento académico | 54 |
| 4. LA INTERACCIÓN MEDIANTE INTERNET EN EL APRENDIZAJE: CONCEPTO Y DETERMINANTES..... | 59 |
| 4.1. El concepto de interacción en el aprendizaje | 59 |
| 4.2. Internet, educación e Interacción en el aprendizaje..... | 63 |
| 4.3. Determinantes de la interacción mediante internet en el aprendizaje: una revisión de la literatura..... | 65 |
| 5. DELIMITACIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO Y FUENTES DE DATOS. | 73 |
| 5.1. Delimitación del Universo de estudio | 73 |
| 5.2. Fuentes de datos y adecuación al universo de estudio | 76 |
| 5.3. Resumen del proceso de construcción de base de datos | 84 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6. | DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES | 87 |
| 6.1. | Variables sociodemográficas..... | 88 |
| 6.2. | Variables académicas | 89 |
| 6.3. | Variables que miden la relación de los estudiantes con la tecnología: Dimensiones de la Brecha digital..... | 94 |
| 6.3.1. | Infraestructuras, habilidades e intensidad de uso: Hacia una tipología de estudiantes según su relación con la tecnología..... | 94 |
| 6.3.2. | Los usos diferenciados de Internet | 107 |
| 6.4. | Rendimiento académico..... | 120 |
| 7. | METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS | 129 |
| 7.1. | Panorámica de los análisis realizados | 129 |
| 7.1.1. | Fase 1. Estudio de los efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en el rendimiento académico..... | 130 |
| 7.1.2. | Fase 2. Estudio de los determinantes del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en el rendimiento académico..... | 138 |
| 7.2. | Características de los datos: Problemas y correcciones estadísticas..... | 144 |
| 7.2.1. | Correlación intraclase..... | 144 |
| 7.2.2. | Sesgo de selección de las variables observadas..... | 145 |
| 7.2.3. | Posibles sesgos por variables no observadas..... | 154 |
| 7.3. | Resumen del proceso de análisis de datos | 156 |
| 8. | COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS USOS DE INTERNET EN EDUCACIÓN: INFORMACIÓN VS INTERACCIÓN | 161 |
| 8.1. | Metodología | 163 |
| 8.2. | Resultados | 168 |
| 8.3. | Conclusiones..... | 175 |
| 9. | BENEFICIOS E INTENSIDAD DE USO DE INTERNET PARA LA INTERACCIÓN EN EL APRENDIZAJE. ¿EVIDENCIAS DE PRODUCTIVIDAD DECRECIENTE? | 179 |
| 9.1. | Metodología | 183 |
| 9.2. | Resultados | 187 |
| 9.2.1. | La interacción como factor de producción discreto..... | 187 |
| 9.2.2. | La Interacción como factor de producción continuo | 193 |
| 9.3. | Conclusiones..... | 197 |
| 10. | ¿QUIÉN SE BENEFICIA MÁS?. LOS CONDICIONANTES DE LA INTERACCIÓN MEDIANTE INTERNET EN EL APRENDIZAJE..... | 201 |
| 10.1. | Metodología | 209 |
| 10.2. | Resultados..... | 215 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 10.2.1. | Tipo de carrera | 215 |
| 10.2.2. | Habilidades de uso de internet | 225 |
| 10.3. | Conclusiones..... | 228 |
| 11. | ¿QUIÉN USA MÁS? LOS DETERMINANTES DEL USO DE INTERNET PARA EL APRENDIZAJE INTERACTIVO..... | 233 |
| 11.1. | Metodología | 235 |
| 11.2. | Resultados | 239 |
| 11.3. | Conclusiones..... | 256 |
| 12. | CONCLUSIONES | 261 |
| | REFERENCIAS..... | 283 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1.1. Retos de las universidades y objetivos de la tesis..... | 13 |
| Tabla 2.1. Dimensiones de los resultados de la educación superior..... | 25 |
| Tabla 3.1. Barreras para el acceso a internet: Primera Brecha digital..... | 42 |
| Tabla 3.2. Resumen de las dimensiones de la brecha digital planteadas por la literatura..... | 48 |
| Tabla 5.1. Descripción de los estudiantes de las 3 Universidades objeto de estudio..... | 75 |
| Tabla 5.2. Número de <i>missings</i> en los indicadores de rendimiento académico por universidad..... | 78 |
| Tabla 5.3. Sobrerrepresentación de los alumnos de la UOC en la encuesta..... | 78 |
| Tabla 5.4. Corrección de la sobrerrepresentación de Universidades: Factores de ponderación..... | 80 |
| Tabla 5.5. Comparación del porcentaje de alumnos que no aprueban ningún crédito en el curso: Universo vs muestra ponderada..... | 81 |
| Tabla 5.6. Comparativa de estudios por encuesta sobre estudiantes UOC..... | 83 |
| Tabla 5.7. Comparación de la intensidad de uso de internet de los estudiantes de la UOC. Encuesta online vs Encuesta telefónica..... | 83 |
| Tabla 5.8. Comparación de características sociodemográficas y área de estudio universo vs muestra autoseleccionada..... | 86 |
| Tabla 6.1. Variables sociodemográficas..... | 88 |
| Tabla 6.2. Nivel máximo de estudios finalizados y nota de acceso a la universidad..... | 90 |
| Tabla 6.3. Distribución de alumnos por universidad..... | 92 |
| Tabla 6.4. Área y Tipo de carrera..... | 93 |
| Tabla 6.5. Media de créditos superados acumulados por tipo de carrera..... | 94 |
| Tabla 6.6. Media de años experiencia en uso de internet y media de edad de inicio de uso por modalidad formativa..... | 96 |
| Tabla 6.7. Características del acceso a Internet..... | 97 |
| Tabla 6.8. Nivel de habilidades de uso autodeclaradas: Ordenador e Internet..... | 99 |
| Tabla 6.9. Días a la semana y horas de duración por conexión..... | 100 |
| Tabla 6.10. Valores medios asignados para la construcción del indicador de intensidad..... | 101 |
| Tabla 6.11. Descriptivo del indicador de intensidad construido..... | 102 |
| Tabla 6.12. Correlaciones entre las variables utilizadas para el análisis clúster..... | 104 |
| Tabla 6.13. Líderes digitales vs No Líderes digitales (I): Características tecnológicas..... | 105 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 6.14. Líderes digitales vs No Líderes digitales (II): Características sociodemográficas..... | 106 |
| Tabla 6.15. Validación del análisis clúster. Resultados del análisis discriminante..... | 107 |
| Tabla 6.16. Usos no académicos de Internet (I). Distribución..... | 108 |
| Tabla 6.17. Usos no académicos de Internet (II). Media por modalidad de estudio..... | 109 |
| Tabla 6.18. Comparación de las comunalidades de las soluciones con 6 factores incluyendo la variable jugar y sin incluir la variable jugar..... | 111 |
| Tabla 6.19. Autovalores y varianza explicada del análisis de componentes principales de los usos no académicos de internet..... | 111 |
| Tabla 6.20. Solución factorial rotada del análisis de componentes principales de los usos no académicos internet..... | 113 |
| Tabla 6.21. Descriptivos de los factores surgidos del análisis de componentes principales..... | 115 |
| Tabla 6.22. Media de uso de internet para seguir formación..... | 116 |
| Tabla 6.23. Usos de internet en educación por modalidad de estudio..... | 116 |
| Tabla 6.24. Descriptivo de la variable créditos ordinarios matriculados en el curso..... | 120 |
| Tabla 6.25. Descriptivos de la variable créditos ordinarios superados en el curso..... | 121 |
| Tabla 6.26. Descriptivos de la tasa de rendimiento académico por modalidad de estudio..... | 125 |
| Tabla 6.27. Medias de rendimiento académico. Universo vs Muestra..... | 125 |
| Tabla 6.28. Comparación características modalidad virtual y modalidad presencial: Justificación de análisis separados..... | 127 |
| Tabla 7.1. Conceptualización metodológica y objetivos de la tesis..... | 130 |
| Tabla 7.2. Influencia de la nota de entrada en la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje..... | 155 |
| Tabla 7.3. Influencia del máximo nivel de estudios de los padres en la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje..... | 156 |
| Tabla 7.4. Resumen de la metodología, correcciones y análisis planteados..... | 157 |
| Tabla 8.1. Efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje por modalidad de estudio..... | 169 |
| Tabla 8.2. Efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje por modalidad de estudio: doble corrección..... | 170 |
| Tabla 8.3. Efectos del uso de internet la búsqueda de información académica por modalidad de estudio..... | 171 |
| Tabla 8.4. Efectos del uso de internet la búsqueda de información académica por modalidad de estudio. Doble corrección..... | 171 |
| Tabla 8.5. Análisis de sensibilidad Rosembaun Bounds. Gammas estimadas según algoritmo de matching. Efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje..... | 174 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 9.1. Productividad total y marginal de los usos interactivos de internet en la educación por modalidad de estudio..... | 188 |
| Tabla 9.2. Resumen de evidencias empíricas sobre la variación de beneficios según el grado de intensidad de la interacción mediante internet en el aprendizaje..... | 197 |
| Tabla 10.1. Efectos diferenciados por áreas de estudio..... | 216 |
| Tabla 10.2. Grupos de carreras según efectos diferenciados..... | 217 |
| Tabla 10.3. Efectos diferenciados por grupos de integración..... | 219 |
| Tabla 10.4. Efectos diferenciados por grado de profesionalización de la carrera (tipo de carrera).... | 222 |
| Tabla 10.5. Efectos diferenciados por nivel de habilidad de uso de internet..... | 226 |
| Tabla 11.1 Diagnósticos de los modelos de regresión..... | 238 |
| Tabla 11.2 Determinantes del Uso internet para la interacción en el aprendizaje por modalidad..... | 240 |
| Tabla 11.3. Comparación Beneficio-Uso según habilidades de uso de internet de los alumnos..... | 244 |
| Tabla 11.4. Relación de los grupos extraacadémicos con el uso interactivo de internet en educación..... | 247 |
| Tabla 11.5. Grupos de áreas según el uso de internet para la interacción en educación..... | 253 |
| Tabla 11.6. Diferencias de uso por grupos..... | 254 |
| Tabla 11.7. Diferencias de uso según grado de profesionalización/duración de la carrera..... | 255 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 2.1. Esquema del proceso productivo de bienes y servicios..... | 22 |
| Gráfico 3.1. Modelo dinámico explicativo de los tipos de acceso a internet..... | 45 |
| Gráfico 4.1. Esquema del proceso de interacción..... | 60 |
| Gráfico 4.2. Modos de interacción en educación a distancia..... | 61 |
| Gráfico 5.1. Resumen del proceso de construcción de la muestra de estudio..... | 85 |
| Gráfico 6.1. Indicador de habilidades de uso de los alumnos..... | 99 |
| Gráfico 6.2. Autovalores tras análisis factorial..... | 112 |
| Gráfico 6.3. Indicador de intensidad de usos académicos de internet para la búsqueda de información..... | 119 |
| Gráfico 6.4. Indicador de intensidad de usos académicos de internet para la interacción..... | 119 |
| Gráfico 6.5. Créditos ordinarios matriculados en el curso..... | 121 |
| Gráfico 6.6. Créditos ordinarios superados en el curso..... | 122 |
| Gráfico 6.7. Créditos matriculados y créditos superados por tipo de carrera..... | 123 |
| Gráfico 6.8. Tasa de rendimiento académico..... | 126 |
| Gráfico 8.1. Porcentaje de individuos tratados por modalidad formativa..... | 164 |
| Gráfico 8.2. Efectos del uso de internet la búsqueda de información académica por modalidad de estudio. Análisis de 6 intensidades..... | 173 |
| Gráfico 9.1. Productividad total y marginal de los usos interactivos de internet en la educación por modalidad de estudio (representación gráfica)..... | 188 |
| Gráfico 9.2. Ajuste de las ecuaciones propuestas a los valores reales..... | 194 |
| Gráfico 9.3. Productividad media y productividad marginal de la interacción en educación virtual.. | 195 |
| Gráfico 9.4: Productividad media y productividad marginal de la interacción en educación presencial..... | 196 |
| Gráfico 10.1. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción según grupo de integración: Modalidad virtual..... | 220 |
| Gráfico 10.2. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción según grupo de integración: Modalidad presencial..... | 221 |
| Gráfico 10.3. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción y nivel de profesionalización de la carrera. Modalidad presencial..... | 224 |
| Gráfico 10.4. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción y nivel de profesionalización de la carrera. Modalidad virtual..... | 225 |

Gráfico 10.5. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción y habilidades de internet. Modalidad virtual..... 228

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Las últimas décadas del siglo XX y las primeras del XXI han sido testigos de importantes cambios sociales relacionados con la incorporación de internet en la mayoría de ámbitos de nuestra sociedad. Y la educación no ha sido una excepción.

El uso de internet en educación, ya sea mediante cursos totalmente *online* o la combinación de presencialidad y virtualidad o *blended-learning*, se ha extendido de forma exponencial en los últimos años (Means, Toyama, Murphy, Bakia, & K. Jones, 2009; Smith Jaggars & Bailey, 2010). Centrando la atención en la educación superior, es un hecho que, en la actualidad, a lo largo de los estudios formales, muchos estudiantes pasan por la experiencia de cursos online o semipresenciales. En Catalunya, en el año 2005, se calcula que en las universidades presenciales un 46,2% del alumnado ha cursado algún curso online o semipresencial (Duart, Gil, Pujol, & Castaño-Muñoz, 2008) y en la actualidad, debido a la implantación del modelo de enseñanza-aprendizaje propuesto por espacio europeo de educación superior (EEES), seguramente estos números sean mayores y en un futuro vayan a más. Además, en ese mismo año 23.811 estudiantes, un 14% de la totalidad de estudiantes catalanes, cursaban sus estudios en la universidad virtual del sistema mientras que en el 2010 estas cifras ya alcanzan casi el doble 42.653 (OCDE, 2010). El incremento de las cifras de estudiantes de educación online no es un hecho local sino que es una tendencia global. Las cifras del último estudio del Sloan Consortium en EEUU señalan como el crecimiento anual de la educación online en este país es del 21%, cifra muy superior al 2% de crecimiento que se da en el conjunto de la población de estudiantes de educación superior (Allen & Seaman, 2010).

Unas cifras tan elevadas de uso de internet en la educación superior plantean gran cantidad de retos para las universidades que busquen conseguir un aprovechamiento óptimo de las capacidades de esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La presente tesis concretamente se centrará en dos de estos nuevos retos.

El primer reto tiene sus bases en la perspectiva económica que busca maximizar la eficacia y eficiencia de los recursos disponibles. Con la aparición de internet y su incorporación a la educación esta perspectiva debe dar respuesta a la pregunta de cómo maximizar la eficacia y eficiencia del uso de internet en la producción de outputs educativos. Por tanto, uno de los retos surgidos es utilizar internet en educación de la forma que más ayude a la mejora del aprendizaje de los contenidos y competencias curriculares. Para ello, la investigación puede

ayudar mediante la comparación y el estudio empírico de los beneficios de diferentes modelos de uso de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El segundo reto surge de la tradición del análisis de la desigualdad en educación. Esta perspectiva se centra en el estudio de las desigualdades que los sistemas educativos producen y/o reproducen. Los estudios sociológicos de la brecha digital han puesto de manifiesto que la aparición de internet puede generar desigualdad social entre los individuos según sea su relación con esta tecnología. El reto para las universidades es, por tanto, incorporar internet en la educación de forma que no se produzca exclusión respecto a los beneficios potenciales de su uso y conseguir que estos beneficios alcancen a la mayor parte de individuos posible. En este caso, la investigación puede ayudar identificando los usos más beneficiosos y estudiando las causas por las que unos estudiantes usan y/o se benefician más que otros.

A partir de estos dos retos, entrelazados entre sí y con objetivos de investigación compartidos, la presente tesis tiene como objetivo general estudiar algunos de los elementos que pueden llevar a conseguir una incorporación eficaz y no excluyente de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concretamente, se centrará la atención en el análisis de un uso concreto, previamente identificado como positivo: el uso de internet para el aprendizaje interactivo.

Para conseguir alcanzar este objetivo general, se han planteado tres objetivos específicos, que se muestran en la tabla 1.1, que van ligados a los dos retos mencionados anteriormente.

Tabla 1.1. Retos de las universidades y objetivos de la tesis

| Objetivo general | |
|---|---|
| Estudiar qué elementos que pueden llevar a una incorporación eficaz y no excluyente de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior | |
| Retos | Objetivos específicos |
| a) Maximizar la eficacia de los usos de Internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje | 1. Comparar la eficacia del uso de internet en educación para el aprendizaje interactivo con la del uso de internet en educación para el aprendizaje individual. |
| b) Evitar la exclusión respecto a los beneficios de los usos eficaces de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje. | 2. Estudiar la variación de los beneficios del uso de internet para la interacción en el aprendizaje según el grado de intensidad de dicha interacción. 3. Estudiar los efectos diferenciados del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en la mejora del rendimiento académico 4. Estudiar cuáles son los determinantes que facilitan a los estudiantes el uso de internet para la interacción en el aprendizaje. |

Fuente: Elaboración propia

Para cumplir con los objetivos planteados esta tesis se basa en el análisis de datos secundarios y cuantitativos para una población formada por el conjunto de estudiantes activos y usuarios de internet de 3 universidades del sistema universitario catalán: Universitat de Barcelona (UB), Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y Universitat Oberta de Catalunya (UOC). La fuente principal de datos es el Projecte Internet Catalunya (PIC) y han sido complementados con datos oficiales, principalmente sobre rendimiento académico, del Comissionat d'Universitats i Recerca (CUR) y en el caso de la UOC, de la propia universidad.

Existe toda una tradición de estudios sobre la eficacia de la educación online así como de los determinantes del uso de internet en educación. Sin embargo, esta tesis aporta dos novedades al respecto.

En primer lugar, el estudio de un uso concreto de internet en profundidad supera la visión del uso de internet como un todo homogéneo muy arraigada en la literatura.

En segundo lugar, el hecho de disponer de información tanto para la modalidad de estudio virtual como para la presencial, permite comparar las diferencias entre ellas superando la visión de internet únicamente como herramienta para el aprendizaje online que tienen algunos estudios.

Respecto a la estructura de esta tesis, se ha organizado el documento en las siguientes partes y capítulos:

Capítulo 1: “PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN”. En este primer capítulo se presentan y justifican los objetivos de la investigación así como la estructura de la memoria de tesis.

PARTE I: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Capítulo 2: “LA PERSPECTIVA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN: INTERNET COMO INPUT EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EDUCACIÓN”. En este capítulo se expondrá cuál es la perspectiva que la economía ha tomado respecto al análisis de las diferencias de rendimiento académico y cómo ha incorporado el uso de internet en ella. En primer lugar, se discutirá el concepto de funciones de producción y su adecuación al análisis de la mejora de rendimiento académico, en este punto se incluye una discusión sobre los posibles outputs de la educación superior. En segundo lugar, se dará una panorámica sobre qué variables son las que la literatura señala que principales determinantes del rendimiento académico. Por último, se analizan las principales formas en que los análisis económicos han introducido el estudio de internet como input en el proceso de producción de rendimiento académico. La perspectiva económica sirve de punto de partida para encuadrar el primero de los retos en el que se basa esta tesis: Maximizar la eficacia de los usos de Internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Capítulo 3: “LA PERSPECTIVA SOCIOLÓGICA: EL ESTUDIO DE LA DESIGUALDAD GENERADA POR EL USO DE INTERNET EN EDUCACIÓN”. En el segundo capítulo de la parte teórica se expondrá una perspectiva complementaria a la económica para el análisis de internet en educación: la perspectiva de la brecha digital. En primer lugar, se caracterizará el concepto de brecha digital y se explicará su evolución y diferentes dimensiones. En segundo lugar, se presentará una panorámica de los estudios sobre la brecha digital entre estudiantes universitarios llegando a la conclusión que esta es menor que en la población en general aunque se mantiene en ciertas dimensiones como las habilidades o el uso. Por último, se hará un recorrido por diferentes estudios que han estudiado cómo se relacionan las diferentes dimensiones de la brecha digital, incluyendo los usos concretos como es el caso de la interacción en el aprendizaje, con el rendimiento académico de los estudiantes. Estos tres puntos permitirán entender mejor la tradición académica de la que se deriva el segundo de los retos en que se basa esta tesis: Evitar la exclusión en lo que se refiere a los beneficios de los usos eficaces de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Capítulo 4: “LA INTERACCIÓN MEDIANTE INTERNET EN EL APRENDIZAJE: CONCEPTO Y DETERMINANTES”. En este capítulo se centrará la atención en el input central de esta tesis. Para ello, en primer lugar, se presentará el concepto de interacción en el aprendizaje y se resumirán sus beneficios. En segundo lugar, se discutirá la adaptación de la interacción en el aprendizaje a internet y qué tipos de interacción se pueden dar en este medio. Por último, se pondrá el énfasis en el marco de análisis del estudio de los determinantes de la interacción mediante internet haciendo una panorámica sobre dos perspectivas del estudio de los determinantes del uso de internet en educación: los modelos de aceptación de la tecnología basados principalmente en variables psicológicas y los modelos basados en variables sociales e institucionales

PARTE II: METODOLOGÍA

Capítulo 5: “DELIMITACIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO Y FUENTES DE DATOS”. En este primer capítulo metodológico primero se caracterizará y justificará el universo de estudio de esta investigación: los estudiantes activos, usuarios habituales de internet que cursan titulaciones homologadas en alguna de las 3 universidades estudiadas: UB, UPC y UOC. En segundo lugar, se explicará la procedencia de los datos que se utilizarán en los análisis, su naturaleza cuantitativa y se discutirá la adecuación de la autoselección de los individuos mediante un cuestionario online a estudiantes universitarios al universo de estudio delimitado. Por último, se presentará la ponderación necesaria para evitar la sobrerrepresentación de estudiantes de algunas universidades.

Capítulo 6: “DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES”. Una vez presentadas las fuentes de datos, se dará una visión global de los datos disponibles para alcanzar los objetivos propuestos. Igualmente se describirá el proceso de construcción de variables que permiten reducir la información antes de llevar a cabo los análisis de los datos. En este sentido, es de especial interés la construcción del indicador de uso de internet para la interacción, ya que será la forma operativa en que se medirá la interacción mediante internet en esta tesis, así como la tasa de rendimiento académico que en los tres primeros objetivos de la tesis será el output a explicar.

Capítulo 7: “METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS”. En este último capítulo metodológico se expondrá el plan de análisis de los datos que llevará a alcanzar los objetivos planteados. Primero, se presentarán los distintos análisis y, después, se enumerarán y discutirán las variables controladas en los análisis planteados. Por último, se pondrá de manifiesto dos problemas de los datos: la correlación intraclase y el sesgo de selección, tanto

por variables observadas como no observadas, y se describirán las soluciones propuestas para solventarlos.

PARTE III: RESULTADOS

Capítulo 8: “COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS USOS DE INTERNET EN EDUCACIÓN: INFORMACIÓN VS INTERACCIÓN”. En este capítulo se quiere cumplir con el primero de los objetivos de la tesis. Normalmente la literatura considera el uso de internet en educación como un todo homogéneo, sin embargo, superada esta visión, se presenta la comparación entre dos usos de internet en dos modalidades formativas diferentes. La conclusión es clara, internet en educación es beneficioso dependiendo de para qué se use, y la interacción es un uso más eficiente en la mejora del rendimiento académico que la búsqueda de información. Los resultados de este capítulo son interesantes tanto para maximizar los beneficios de uso de internet en educación como para reconocer qué usos son los que potencialmente pueden generar desigualdad de rendimiento académico.

Capítulo 9: “BENEFICIOS E INTENSIDAD DE INTERACCIÓN: EVIDENCIAS DE PRODUCTIVIDAD DECRECIENTE”. Este capítulo quiere dar respuesta a la pregunta de cómo varían los beneficios de la interacción, detectados en el capítulo anterior, según su grado de intensidad. Coincidiendo con los resultados de la escasa literatura sobre el tema, se comprueba que, en educación online, los rendimientos de este uso de internet siguen una dinámica decreciente. Sin embargo, la integración de la interacción mediante internet en educación presencial no sigue esta dinámica de forma pura ya que en las intensidades más bajas a penas incrementa el rendimiento. A la luz de estos resultados se argumenta la existencia de una fase inicial de adaptación a la interacción mediante internet que tienen que pasar los estudiantes de educación presencial y que provoca que los niveles de intensidad más bajos generen pocos beneficios en el aprendizaje.

Capítulo 10: “¿QUIÉN SE BENEFICIA MÁS?. LOS CONDICIONANTES DE LA INTERACCIÓN MEDIANTE INTERNET EN EL APRENDIZAJE”. En este capítulo se estudiará bajo qué condiciones los beneficios del uso de internet para el aprendizaje interactivo en el rendimiento académico son mayores. En primer lugar, se estudiará la variación de utilidad, definida como el incremento de rendimiento académico, según el área de conocimiento y según el grado de profesionalización de la carrera. Los datos nos llevarán a argumentar que no hay nada inherente al nivel de abstracción del contenido que haga que internet se adapte peor a éste, y se apuntará una hipótesis alternativa: la mayor utilidad reflejada en los estudiantes de carreras profesionalizadoras responde a una mayor integración de las habilidades que se adquieren

mediante la interacción en estas carreras como respuesta a la demanda del mercado laboral. En segundo lugar, se estudiará el papel de las habilidades tecnológicas a la hora de aprovecharse más de la interacción mediante internet. Los resultados coinciden con los de la literatura mostrando como la habilidad de los estudiantes es importante para conseguir mayores beneficios en en los cursos online, pero van más allá mostrando que esta habilidad no es especialmente útil en las instituciones de educación presencial.

Capítulo 11: ¿QUIÉN USA MÁS?: LOS DETERMINANTES DEL USO DE INTERNET PARA EL APRENDIZAJE INTERACTIVO. Este capítulo se enraíza en los análisis de la brecha digital y responde al objetivo de estudiar cuáles son los determinantes que facilitan a los estudiantes usuarios de internet hacer uso de internet para el aprendizaje interactivo. Los resultados muestran que si bien la utilidad extra estudiada en el capítulo anterior acostumbra a ser un determinante, ésta tiene limitaciones. Además, se mostrará como existen variables sociales y usos de internet fuera del aula que se relacionan con un mayor uso de internet para la interacción y no con mayores beneficios.

Capítulo 12: “CONCLUSIONES”. Para acabar la tesis se incluirá un capítulo final de conclusiones donde se intenta sistematizar los resultados derivados de los objetivos propuestos. Ello nos llevará a analizar los puntos de conexión entre las conclusiones parciales de cada capítulo y a plantear algunas implicaciones para las políticas educativas que busquen conseguir incorporar internet de una forma eficaz y no excluyente tanto en educación presencial como en educación virtual. Para finalizar, se señalarán las principales limitaciones de la tesis y posibles líneas de trabajo futuras surgidas de éstas.

Por último, la tesis también contará con un apartado de referencias para que el lector interesado pueda ver las fuentes citadas a lo largo de la tesis y un apartado de anexos donde se dará información extra y detallada sobre los datos y análisis realizados.

PARTE I: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.

“Tu verdad aumentará en la medida que sepas escuchar la verdad de los otros”

Martin Luther King

2. LA PERSPECTIVA ECONÓMICA: INTERNET COMO INPUT EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EDUCACIÓN

La economía intenta dar respuesta al dilema social de cómo distribuir unos recursos limitados en una multiplicidad de fines que compiten por ellos. La educación es uno de estos fines y entra en esta competencia con otros como el consumo privado, la salud, la justicia.... No obstante, sea cual sea la asignación, una vez se ha tomado la decisión de qué cantidad de recursos se destina a la educación, la economía debe dar un paso más allá estudiando como racionalizarlos y cómo usarlos de la forma más productiva posible (Levin, 1989).

No es de extrañar, por tanto, que unos de los temas más importantes en la economía de la educación sea el estudio de la producción de educación. En este sentido, parece normal el creciente número de evaluaciones de políticas educativas que se ha producido en los últimos años (Lassibille & Navarro Gómez, 2004).

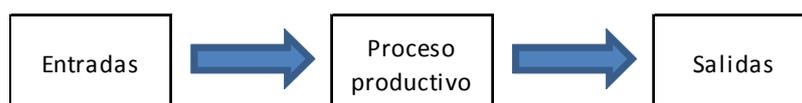
Con la aparición de Internet y su aplicación al mundo de la enseñanza, la producción de educación se ha encontrado con un nuevo input a tener en cuenta. Por tanto, se debe estudiar la forma más apropiada de incorporar internet de forma eficaz y eficiente en educación, incluyendo el estudio de la productividad de esta tecnología.

En este capítulo se quiere enmarcar el primer de los dos retos de los que deriva esta tesis: la maximización de la eficacia de los usos de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se resumirá la perspectiva económica del análisis de la producción de educación y cómo se ha incorporado internet a ésta. El esquema del capítulo es el siguiente: En un primer punto se dará una definición de las funciones de producción y se repasarán los problemas más significativos de su aplicación a la educación. En un segundo punto, se resumirán los principales inputs que la literatura ha señalado como importantes para la producción de rendimiento académico. Por último, centrando la atención de forma más específica en el objeto de estudio de la tesis, se resumirán las diferentes aproximaciones que desde la perspectiva económica existen entorno al análisis de la incorporación de internet como factor productivo de la educación.

2.1. Las funciones de producción y su aplicación a la educación

Desde principios del siglo XX los economistas han conceptualizado las funciones de producción de diferentes industrias como una herramienta para entender las relaciones entre las entradas de recursos o “inputs” y los resultados obtenidos o “outputs” en cualquier proceso productivo. El esquema básico de esta perspectiva es el siguiente (Gráfico 2.1):

Gráfico 2.1. Esquema del proceso productivo de bienes y servicios



Fuente: (Carnoy, 2007)

Como en cualquier proceso productivo, en la producción de educación se ponen en juego diferentes factores que, combinados entre sí, contribuyen a la realización de uno o varios productos (Lassibille & Navarro Gómez, 2004). Por consiguiente, una extensión natural tanto de los aspectos teóricos como empíricos de la tradición de las funciones de producción es aplicarlas a los centros educativos.

Uno de los conceptos más utilizados para el estudio y la evaluación de la producción de la educación es el de *funciones de producción de la educación*. Dichas funciones se centran en el estudio de las relaciones entre una serie de entradas, como por ejemplo el personal docente, los libros, los ordenadores...¹ y la producción de un bien educativo como por ejemplo, las notas de los exámenes o la reducción del abandono.

Más formalmente, las funciones de producción de la educación intentan mostrar qué cantidad de un bien educativo puede ser producido con un cierto conjunto de recursos, asumiendo que la tecnología es exógena a la unidad de producción. Normalmente, siguiendo la teoría de producción de las empresas, el centro educativo es considerado la unidad de producción, los recursos y el espacio físico del centro educativo son considerados como el capital fijo y los profesores y estudiantes como la mano de obra, diferenciada según su capital humano (Carnoy, 2009).

El esfuerzo trasladar la perspectiva de producción de la empresa al mundo educativo cuenta ya con una antigüedad de por lo menos 50 años (Levin, 1989). Uno de los primeros intentos de aplicación de las funciones en el estudio de la producción de un bien educativo fue

¹ En el punto 3 se detallarán las posibles entradas del proceso de producción de educación.

sorprendentemente hecho por un sociólogo: James Coleman (Coleman, 1966). No obstante los economistas pronto se añadieron a esta tradición (Carnoy, 2009). Hay que destacar las aportaciones de uno de los economistas pioneros: Eric Hanushek (Hanushek, 1970, 1970, 1971). A partir de estos estudios pioneros, existe una vasta literatura y estudios empíricos sobre las funciones de producción de la educación.

La base de la que parten estos estudios es que, mediante las funciones de producción de educación, es posible calcular la productividad marginal de un input en particular (incremento en el output estudiado causado por el aumento de una unidad del input de interés) y, si se dispone de información sobre su coste, en teoría es posible comparar la eficiencia de invertir recursos en el aumento de una unidad extra de un input en comparación con la de invertir en otros inputs. De esta forma, el centro educativo debería poder invertir en el input más eficiente, aun a expensas de otros menos eficientes y así maximizar los resultados de su inversión. Los resultados de las funciones de producción son, por tanto, importantes para conseguir información útil para los decisores públicos que llevan a cabo las políticas educativas así como a los gestores de centros privados.

No obstante, la aplicación de la teoría de la producción de la empresa en el mundo de la educación no está exenta de problemas. La teoría de la empresa se basa en algunas asunciones que aunque son útiles para el análisis de su funcionamiento no tienen porque adaptarse tan bien al sistema educativo. A continuación se discutirá la adecuación de estas asunciones al proceso de producción educativo:

2.1.1. Objetivos de producción

La teoría de la producción de las empresas asume que éstas tienen un objetivo de producción claro y bien definido cuya consecución guía sus acciones. Normalmente, el objetivo de las empresas privadas es la maximización de beneficio que, a su vez, les sirve para reinvertir y mantener la competitividad.

Pero lo anterior no siempre es cierto. En ocasiones, si la empresa/organización no tiene ánimo de lucro, el objetivo puede ser la minimización de costes para poder dar más servicios con los mismos recursos, este es el caso de ONG's y ciertos servicios públicos. Los centros educativos públicos son un ejemplo de organización que busca más minimizar costes que aumentar los beneficios. Su objetivo parece ser dar una educación de calidad para todos los estudiantes con un coste mínimo.

Pero, ¿qué entienden las instituciones educativas y la sociedad por calidad en la educación? No existe una definición clara de educación de calidad, dado que las actividades educativas no se concentran en un producto fácilmente identificable. A la pregunta ¿Qué destrezas debe transmitir la educación? existen diversas respuestas. Existen actores de diversos niveles (los diferentes niveles de gobiernos, el personal escolar, las familias, las empresas...) que puede tener respuestas diferentes a la pregunta.

Así pues, podemos decir que los centros educativos tienen objetivos de producción múltiples, y se pueden comparar con una empresa multiproducto (Carnoy, 2009). Por tanto, como institución les es más difícil encaminar sus acciones a un objetivo claro que lo que le es a una empresa. Esta dispersión de objetivos provoca que a la hora de utilizar la función de producción en el mundo de la educación el outcome a priorizar y analizar no esté tan claro y ello dificulta el estudio de la eficacia de los inputs.

Describir y medir la variedad de resultados que se derivan de la educación superior es una tarea difícil y, por ello, los estudios empíricos de la economía de la educación se han centrado en indicadores fácilmente cuantificables², principalmente:

- El rendimiento académico como medida sintética de los conocimientos y actitudes adquiridas en la educación superior y que, a priori, se presupone que permitirán alcanzar el resto de resultados una vez acabada la educación
- La renta obtenida en el mercado laboral como medida sintética del éxito económico y social obtenido en los años posteriores a la educación superior.

Las funciones de producción de educación se centran en la primera de estas medidas examinando las diferencias según las entradas utilizadas en la adquisición de habilidades, competencias, conocimiento y actitudes integradas en el currículum académico y que, por tanto, se reflejan en los sistemas de evaluación de las universidades. Es decir, las funciones de producción de educación se encargan de estudiar las desigualdades educativas generadas por el uso de los recursos en educación más que las consecuencias sociales o económicas de estas desigualdades.

² Los estudios empíricos y teóricos se han centrado principalmente en la educación presencial a tiempo completa de alumnos jóvenes, dejando de lado el campo de los beneficios de la educación online para alumnos adultos. No obstante recientemente se pueden encontrar algunos trabajos específicos (Bennion, Scesa, & Williams, 2011; Callender & Feldman, 2009; Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, (Forthcoming); Woodley & Simpson, 2001)

Aunque no es objeto de la tesis, con la finalidad de encuadrar los posibles beneficios que se asume que tendrán aquellos estudiantes “mejores” o aquellas sociedades cuyos sistemas educativos consigan transmitir los conocimientos de forma más eficaz se presenta la tabla 2.1. En esta tabla propuesta por Canay, más allá del rendimiento académico, se sintetizan algunos posibles outputs de la educación superior que se asumen como consecuencias de las habilidades y actitudes adquiridas en educación y, por tanto, medidas por el rendimiento académico (Canay Pazos, 2008). Siguiendo la línea habitual en este tipo de literatura los beneficios se encuentran divididos en públicos y privados por un lado y en económicos y sociales por otro.

Tabla 2.1. Dimensiones de los resultados de la educación superior

| | Público | Privado |
|-------------------|--|--------------------------------------|
| Económicos | Incrementar ingresos impositivos | Mayores salarios |
| | Mayor productividad | Mayor capacidad de encontrar trabajo |
| | Incremento del consumo | Mayores niveles de ahorro |
| | Incremento flexibilidad de fuerza de trabajo | Mejora en condiciones de trabajo |
| | Disminución de dependencia de subsidios públicos | Movilidad personal y profesional |
| Sociales | Disminución tasa de crímenes | Mejora expectativas salud y vida |
| | Incremento actividades sociales | Mejora condiciones vida de hijos |
| | Mejora calidad de vida social | Mejores decisiones de consumo |
| | Cohesión social/Apreciación de la diversidad | Mejora status personal |
| | Mejora de las capacidades de adaptación y uso de las TIC | Más hobbies y actividades de placer |

Fuente: (Canay Pazos, 2008)

2.1.2. Estructura organizativa

En la mayoría de países, los centros educativos no tienen la misma estructura organizativa que las empresas y ello puede suponer algunos retos a la hora de trasladar las funciones de producción al mundo de la educación. Concretamente, estas diferencias se pueden dividir en tres campos: dirección, conocimiento y control del proceso de producción, y libertad para escoger los inputs. A continuación se detallará cada una de ellos.

Dirección

En las empresas privadas normalmente los directivos que tienen que llevar a la consecución del objetivo de producción establecido reciben una serie de incentivos (mayores salarios,

primas, reconocimiento...) si lo hacen de forma satisfactoria. Sin embargo, los directivos de los centros de enseñanza públicos no reciben tanta recompensa monetaria, aunque si pueden recibir otro tipo de recompensas como la satisfacción del trabajo bien hecho.

Por otro lado, en una empresa privada, la dirección acostumbra a estar más centralizada que en un centro educativo. Esta centralización facilita la consecución de su objetivo de producción. Sin embargo, en la educación existen diferentes autoridades que pueden tener ideas diferentes e incluso contradictorias sobre cuál debería ser la misión, visión y valores de la institución. Esta multiplicidad de actores debilita la capacidad de la dirección de los centros educativos para tomar decisiones y, por tanto, es más difícil llegar al objetivo de producción.

Conocimiento y control del proceso de producción

Al contrario de la producción industrial o agrícola, la producción de la educación es un fenómeno complejo y mal conocido (Lassibille & Navarro Gómez, 2004). La teoría de la producción económica asume que el líder de la empresa tiene control sobre el proceso de producción. Esta teoría está pensada para un tipo de empresa donde el proceso de producción se da en un mismo espacio físico y en un tiempo determinado ya que los trabajadores dejan de producir al salir del trabajo, lo que facilita el conocimiento y control del proceso de producción.

Sin embargo, el proceso de producción educativo es continuo y menos centralizado físicamente. Al salir del centro educativo los estudiantes continúan aprendiendo y, más allá de las tareas y trabajos que se les encarga, en este tiempo y espacio la autoridad de la dirección del centro es muy escasa. Fuera del centro, más o menos homogeneizador, cada estudiante vive una vida diferente y las condiciones de ésta tienen influencia directa sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ello, es importante tener en cuenta indicadores socioeconómicos para explicar el rendimiento académico de los estudiantes.

Si algo falla en la producción de educación, más allá de recomendaciones, la capacidad de control e intervención del centro educativo se limita al horario y espacio físico que controla y, ello provoca que parte del proceso de producción se escape al control del centro educativo, restringiendo su capacidad de intervención para conseguir el objetivo de producción deseado.

Libertad de elección de los inputs

En la teoría de producción de la empresa se asume que la dirección tiene capacidad de decisión sobre todo el proceso productivo y puede escoger las entradas y salidas adecuadas

que permitan alcanzar los objetivos de producción deseados. La única limitación es el respeto a la norma y legalidad vigentes. Los centros educativos, sin embargo, no tienen tanta flexibilidad para elegir los inputs y outputs para su proceso de producción, especialmente en el caso de las escuelas públicas donde muchos vienen dados por la Administración (Lassibille & Navarro Gómez, 2004).

En este sentido, los centros educativos no tienen la misma capacidad que las empresas para adoptar planes de producción óptimos³ y alcanzar su objetivo de producción. Por ejemplo, la mayoría de centros educativos públicos no tienen capacidad para elegir a sus estudiantes, lo que quizás sea la entrada más importante del proceso educativo. Por tanto, la opción que queda a los centros muchas veces es ajustar los recursos sobre los que tiene control al tipo de estudiantes.

Además, los centros públicos no controlan el precio de las tasas por estudiar, y éstas no se diferencian según la calidad del servicio. La ausencia de control de los precios repercute directamente en la capacidad de compra de recursos por parte del centro para reinvertir en la mejora de la educación de los estudiantes.

En resumen, la normativa restringe la selección de entradas y salidas en el proceso productivo y dan menos libertad a los centros educativos. Sin embargo ello no tiene porque ser siempre negativo, ya que si con la normativa se evita que las escuelas seleccionen planes de producción ineficientes esta repercutirá de manera positiva en la sociedad (Carnoy, 2007).

2.1.3. Entorno competitivo

La teoría económica relaciona la existencia de mercados competitivos con un mantenimiento de precios bajos y una mayor productividad de las empresas. El argumento principal es que, si existe competencia, las empresas tendrán incentivos para buscar los medios necesarios para mejorar sus productos y atraer mayor número de consumidores.

Sin embargo, al contrario que ocurre con las empresas, entre las instituciones de enseñanza la competencia es de baja intensidad. Incluso algunos autores críticos con la educación pública hablan un monopolio que ejercen estos centros en el mercado y que conlleva un coste elevado y una calidad baja. Otra crítica recurrente es la no consideración de indicadores de gestión para atribuir recursos en las escuelas (Lassibille & Navarro Gómez, 2004).

³ El plan de producción óptimo es aquel que en el que las capacidades productivas de cada una de las entradas está maximizada y por tanto el gasto está minimizado.

No obstante, pese a no existir un entorno competitivo de alta intensidad como en la mayoría de empresas, no hay que pensar que la competencia es nula:

- En primer lugar, porque existe la educación privada y ello provoca que los centros públicos compitan con ella por los estudiantes. Si un centro de educación secundaria es de baja calidad las familias de los estudiantes intentarán que sus hijos no vayan a éste. De manera análoga, si un centro de educación superior es de baja calidad y no ofrece las destrezas que el mercado de trabajo y la sociedad necesita los estudiantes escogerán otros centros y éste tendrá menos matriculaciones.
- En segundo lugar, porque, con el objetivo de maximizar la calidad de la enseñanza, los centros educativos también compiten por otra entrada importante en el proceso de producción educativo: el profesorado. Todos los centros, ya sean públicos o privados, quieren tener el mejor profesorado. Además, dado que algunas competencias de los profesores pueden ser valoradas en el sector no educativo también compiten con éste en la atracción de los mejores profesionales.

Pese a estos niveles de competencia, hay que decir que también existen fuerzas que ayudan a que un centro educativo con bajo rendimiento no se cierre, lo que limita los efectos de ésta. Las instituciones educativas son vistas como bienes de la comunidad y, por tanto, es difícil que se cierre uno pese a que sea ineficiente, sobretodo porque debería buscarse otro lugar a sus estudiantes.

Bajo estas condiciones de menor competencia que las empresas, la teoría económica pronosticaría que el coste de la educación es superior al que debería y que las instituciones educativas de menos calidad y menos innovadoras de lo que serían.

2.1.4. Problemas metodológicos y de medida del output

Más allá de los problemas que se derivan de las diferencias de los centros educativos con las empresas, existen 2 problemas metodológicos específicos y fundamentales a superar desde la perspectiva de las funciones de producción educativas (Carnoy, 2009):

Un primer problema de los estudios sobre la producción de educación es que los economistas acostumbran a no derivar sus modelos de producción de educación de ninguna teoría del aprendizaje (Carnoy, 2009). Por tanto, pese a que en los estudios de carácter más macro esta deficiencia está señalada desde hace tiempo (Levin, 1980), normalmente en las funciones de producción no se especifica el proceso de producción en sí mismo, sino que tan solo se

modeliza la relación entre inputs y outputs, y no se toma en consideración la parte intermedia entre ellos que se especifica en el esquema uno: el proceso de producción.

El segundo problema tiene que ver con el output a analizar. El rendimiento académico tiene un carácter más acumulativo que el output que normalmente se estudia en las empresas: los beneficios (Carnoy, 2009; Hanusheck, 2007; Hanushek, 1997). Esto es debido a que el rendimiento académico es reflejo de la carrera académica del estudiante, sin embargo, normalmente está medido en solo un momento del tiempo. Por tanto, si se quiere medir la influencia de los inputs de un año o un programa concreto en el rendimiento académico los estimadores pueden estar sesgados ya que el resultado de los alumnos también es consecuencia de efectos de la educación recibida en años anteriores, no medidos. No obstante, éste problema se puede resolver con la implementación de estudios longitudinales (Carnoy, 2009).

2.2. Las entradas del proceso productivo de educación

En la modelización económica de cualquier proceso de producción hay un excesivo número de factores; puesto que no es posible medirlos todos, se miden, únicamente, los más significativos (Lassibille & Navarro Gómez, 2004). La literatura sobre los determinantes del rendimiento académico y producción de educación (Arcia, Porta, & Laguna, 2004; Carnoy, 2007; De la Orden, Oliveros, Mafokozi, & Coral González, 2001; Edel-Navarro, 2003; Fullana, 1992; Lassibille & Navarro Gómez, 2004; Ronquillo, Saurina, & Solé, 1997) ha puesto de manifiesto que las entradas en los procesos de producción educativos se pueden clasificar en 5 grupos principales:

- *El contexto político y social.* La situación política y social del lugar donde está situado el centro educativo y donde, a priori⁴, viven sus estudiantes es un condicionante importante para el rendimiento académico. En este sentido, la situación del mercado laboral y las tasas de desempleo pueden jugar un papel importante en la creencia de que merezca la pena estudiar o no en los estudiantes y por tanto en su rendimiento académico (Carnoy, 2007).
- *Las características del centro educativo.* Este grupo de entradas incluye las características de los centros educativos y de los medios que disponen. Son características específicas de cada centro y las que los caracterizan (Carnoy, 2007). Por tanto, son las características que

⁴ En educación a distancia es más fácil que el lugar del centro y el lugar de residencia del alumno no coincida.

explicarían las diferencias de rendimientos entre diferentes centros si se mantuviesen constantes las demás entradas (Lassibille & Navarro Gómez, 2004). Entre estas entradas se encuentra la titularidad y/o gestión pública o privada del centro, el nivel de autoridad de la dirección, el grado de descentralización de su estructura administrativa y pedagógica, la calidad del personal de gestión, el modo de organización de la jornada (mañana, tarde, partida), las dimensiones de la escuela y los recursos físicos disponibles (ordenadores, bibliotecas, laboratorios...).

- *Las características del aula.* Son las entradas que caracterizan el proceso productivo en el interior de cada una de las clases/aulas (Carnoy, 2007). Así pues, dentro de esta categoría se encuentran variables como la calidad del personal docente que da la clase (formación, cursos de reciclaje, experiencia, tiempo y recursos que usa para preparar las clases), el número de horas dedicadas a cada asignatura, el tipo de materiales utilizados en el aula, el número de estudiantes por aula o el nivel de motivación y actitud de los compañeros.
- *El entorno familiar del alumnado.* Este grupo de entradas se refiere a las condiciones, los bienes y las actitudes que en el seno de la familia, participan en la producción de valores escolares (Lassibille & Navarro Gómez, 2004). Este tipo de variables son de especial importancia en educación preuniversitaria, pero también lo son en la universitaria, sobre todo si se tiene en cuenta que el rendimiento académico en un momento determinado es un concepto acumulativo que refleja el historial del estudiante. Dentro de estas variables tiene un papel destacado el nivel socioeconómico de las familias, normalmente medido como ingresos y educación de los padres ya que estas variables están muy correlacionadas con el resto de éste grupo. El resto de variables lo conforman: las expectativas de los padres respecto a la educación de los hijos, el interés de los padres en la educación de los hijos (tiempo que los padres dedican a apoyar los estudios, hábitos culturales transmitidos...), los recursos disponibles en casa para el estudio (libros, ordenadores, espacio físico), o la composición de la familia.
- *Las características del individuo.* Son los recursos propios del individuo, lo que define al estudiante. Las entradas más típicas en las funciones de producción son el género, la edad, la etnia/raza y la educación previa. Sin embargo, puede haber otras, que por su dificultad de medida son pocas veces introducidas en los estudios como las capacidades innatas del estudiante o sus capacidades adquiridas: la motivación, hábitos y expectativas. Dentro de las características del individuo se pueden incluir también el estado de salud, o la adaptación social al centro de estudios (amistades, pertenencia a grupos...). La omisión de

estas variables puede introducir un sesgo de selección y en los estudios empíricos de las funciones de producción hay que estar atentos y argumentar que no estén correlacionadas con la variable de interés de la que se quiere conocer el efecto sobre el rendimiento si no se quiere sesgar el resultado de ésta. En este sentido, dada la correlación entre entorno familiar y motivación, un sesgo habitual es sobreestimar la influencia directa del entorno familiar en el rendimiento, cuando en realidad viene generada por variables intermedias como la motivación y las expectativas.

A priori, la validez de cualquier descubrimiento hecho mediante el uso de funciones de producción asume que se han incorporado todas las entradas utilizadas en el proceso productivo. Pero, esta asunción es difícil de cumplir ya que es casi imposible listar todos los factores y conseguir una medida de cada factor. No obstante, si se focaliza la atención en una variable determinada no es necesario incluir todas las variables para no sesgar las estimaciones, sino que basta con incluir todas las variables confusoras, definidas como aquellas que estén a su vez correlacionadas con la variable de interés (del que se quiere conocer el efecto) y con el output/rendimiento académico (Winship & Morgan, 1999).

Como se ha visto, una de las entradas más importantes del proceso de producción educativa son los estudiantes. La literatura ha demostrado como dos de sus características son claves a la hora de predecir el éxito académico:

- Las habilidades cognitivas innatas de los estudiantes.
- El estatus socioeconómico de su familia (Rothstein, 2004).

Tal y como se ha argumentado en el punto anterior, los centros de educación públicos tienen restricciones a la hora de escoger a sus estudiantes. Por este motivo, los estudios que usan funciones de producción educativas habitualmente se han centrado en el estudio de la influencia de algunos inputs controlables por el centro y/o las políticas educativas⁵ en el rendimiento académico de los estudiantes controlando las dos variables anteriores para evitar sesgos de selección. Algunos de estos inputs son:

- La cantidad de recursos disponibles por estudiante:(Hanushek, 1997; Perez & Socias, 2008; Rice & Schwartz, 2008))

⁵ Aunque normalmente estos estudios se han centrado en países desarrollados también existe literatura sobre las especificidades en países en desarrollo: por ejemplo: (Bedi & Marshall, 1999; Carnoy & Marshall, 2006)

- La gestión pública o privada de los centros educativos.(Derek, 1998; McEwan & Carnoy, 2000)
- Las características y capital humano del profesorado. (Boyd, Lankford, Loeb, Rockoff, & Wyckoff, 2008; Clotfelter, Ladd, & Vigdor, 2007; Aaronson, Barrow, & Sander, 2002; Eberts & Stone, 1987; Hill, Rowan, & Ball, 2005)
- El tamaño de la clase.(Angrist & V. Lavy, 1999; Betts & Shkolnik, 1999; Christopher Jepsen & Rivkin, 2002; Dee & West, 2008; Krueger, 2002)

2.3. El estudio de Internet en la producción de educación

Desde los primeros años de la extensión e incorporación de internet en la sociedad, los gobiernos y las universidades han visto esta tecnología como un input a tener en cuenta en la producción de educación (Baer, 1998). Dos han sido las formas en que las universidades han planteado usar internet en la producción de educación (Means et al., 2009):

- Con la finalidad reemplazar la educación presencial, como es el caso de los cursos *online*.
- Con la finalidad de mejorar y complementar la educación presencial mediante actividades de aprendizaje

Gobiernos y universidades han invertido grandes sumas de dinero en ofrecer acceso a conexiones a internet de alta calidad, crear contenidos en este medio, crear entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y otras formas de provisión de e-learning (Johannessen, 2007; Selwyn, 2010). La finalidad última de estas inversiones es que profesores y estudiantes saquen el máximo partido de estos recursos para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es decir, conseguir que el uso de internet en educación ayude a mejorar la eficacia y eficiencia en el proceso de producción de aprendizaje.

Debido a esta fuerte inversión, en muchos casos pública, la eficacia del uso de internet en educación superior ha sido constantemente debatida en los últimos años. Lo que en el fondo se pretende saber es cómo se debe usar internet en educación para conseguir que los estudiantes adquieran de forma más eficaz y eficiente los conocimientos definidos en el currículo de su carrera. O visto desde la perspectiva económica de las instituciones, cómo sacar el máximo rendimiento de la inversión hecha en e-learning.

Varios pueden ser los impactos de la tecnología en los estudiantes (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; Law, 2007). Law resume estos en 6 tipos (Law, 2007):

- *Impacto en las habilidades tradicionalmente importantes.* Se trata del conocimiento de la materia y son los conocimientos que habitualmente se evalúan.
- *Impacto en las habilidades de investigación.* Habilidades de manejo de información, de resolución de problemas y de auto-aprendizaje.
- *Impacto en las habilidades de colaboración.* Habilidades comunicativas y colaborativas
- *Impacto en las habilidades tecnológicas.* Son las habilidades de manejo de la tecnología.
- *Impacto en las habilidades para de marcar el propio ritmo de trabajo.* Son las habilidades organizativas que llevan a que un estudiante sepa organizarse su propio trabajo.
- *Impacto afectivo.* Es el impacto de la tecnología en la motivación, autoestima, el tiempo que se pasa estudiando y la asistencia a clases.

Para la autora estos 6 tipos de impacto pueden generar 2 brechas, una a corto plazo y otra a largo plazo, que aunque correlacionadas no siempre son iguales debido a la posible disparidad entre lo que se valora en el sistema educativo y lo que se valora en la sociedad y el mercado de trabajo:

- Brecha de rendimiento.
- Brecha socioeconómica.

Como ya se ha comentado, la literatura sobre la producción educativa normalmente ha tomado como objeto de estudio la brecha de rendimiento académico; el caso del estudio del impacto de internet no es una excepción. Los estudios pioneros sobre la efectividad de la primera generación de educación online⁶ se centraron en comparar la eficacia (medida como los resultados obtenidos por los alumnos en las pruebas de evaluación) de la educación online respecto a la presencial. La gran cantidad de estudios recogidos en dos de los meta-análisis más recientes sobre el tema (Bernard et al., 2004; Means et al., 2009) muestran que esta tradición todavía persiste.

Los resultados de los primeros estudios fueron bastante homogéneos: el aprendizaje conseguido por los estudiantes mediante la enseñanza *online* no era significativamente

⁶ A menudo englobados bajo el concepto de educación a distancia

diferente del conseguido mediante las clases tradicionales cara a cara (Russell, 1999). Es decir, la educación virtual no era ni mejor ni peor que la presencial para aprender los contenidos definidos como importantes en los currículos.

Una crítica recurrente a los estudios basados en la comparación de medios (*online* vs presencial) es que parecen dar un papel causal al medio por el cual se realiza la instrucción. Sin embargo, comparar medios es caer en la trampa del determinismo tecnológico. Los estudios que simplemente comparan los medios por los que se implementa la educación omiten en su diseño una aportación clave de los estudios de la historia de la tecnología aplicada a la educación (Cuban, 2001): las nuevas tecnologías no mejoran los resultados de la enseñanza, al menos, si no van ligadas a un cambio hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje más efectivo. *“No hay nada inherente a la tecnología que provoque una mejora en el aprendizaje”* pero, *“el proceso de rediseñar un curso para adaptar su contenido al uso de una tecnología puede mejorar el curso y los resultados”* (Russell, 1999). En otras palabras, comparar medios es omitir la relación entre la tecnología y la pedagogía utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dos pueden ser las causas por las que históricamente ha existido una tradición de comparación de medios y no se ha ligado a la pedagogía o estilo de aprendizaje utilizado:

- a) En primer lugar puede haber una razón histórica. La tecnología no siempre ha permitido todos los modelos de enseñanza-aprendizaje. Los primeros desarrollos de internet y la web tenían un diseño unidireccional y por tanto la tecnología limitaba la posibilidad de llevar a cabo interactividad en el aprendizaje. Con esta tecnología inicial difícilmente se podía llevar a cabo un modelo de enseñanza-aprendizaje interactivo o colaborativo mediante internet. Como consecuencia del desarrollo técnico, en la educación a distancia previa al e-learning y en los primeros desarrollos de e-learning se reproducían forzosamente los modelos de la clase presencial, centrados en el profesor y los materiales del curso como fuentes de conocimiento, siendo el esquema uno a muchos el único posible (Godoy, 2007). Ello unido con que en el núcleo de la enseñanza tradicionalmente han estado arraigados los procedimientos de trabajo tradicionales (relación unidireccional profesor-estudiante, control sobre los materiales y plan de estudio...) pudo causar que la primera investigación viera la comparación de medios como una herramienta válida para estudiar la eficacia, dado que se asume que la metodología de enseñanza-aprendizaje en ambos medios, presencial y virtual, similar.

b) En segundo lugar, otra explicación a la tendencia a la comparación de medios es la crítica apuntada en el punto anterior a los estudios económicos basados en las funciones de producción de la educación: la economía de la educación muchas veces sólo se ha centrado en el estudio de la relación entre las entradas y las salidas sin tener en cuenta el proceso de producción de educación, es decir la metodología de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, tal como observa la literatura, desde esta perspectiva Internet es considerado como una entrada más y como un todo homogéneo, considerándose en el fondo que todos los cursos lo usan de forma similar y dejando de lado las diferencias en las metodologías docentes y tecnologías utilizadas (Castillo-Merino, Serradell-Lopez, & González-González, 2010).

Sin embargo, Internet ha evolucionado, y lo hace sin parar. Hoy en día, la educación “*online*” y el *blended learning* cuentan con mayor número de recursos, menos estáticos y con tecnologías que no solo permiten, sino que incluso facilitan, la interactividad y colaboración de una forma más dinámica y organizada que cara a cara. O dicho de otra forma: hoy en día, las nuevas aplicaciones de internet sí permiten cambiar el modelo tradicional de enseñanza centrado en el profesor y los materiales como fuentes de conocimiento por otros modelos más centrados en el estudiante. Por ello, tal como recientemente se ha planteado el departamento de educación de Estados Unidos (Means et al., 2009), hace falta revisitar la cuestión de la efectividad del uso de internet en educación.

Actualmente la tecnología es capaz de soportar por lo menos estos tres tipos de experiencias de aprendizaje (Means et al., 2009; Zhang, 2005)

- *Aprendizaje por exposición*. A partir de los dispositivos digitales se transmite el conocimiento de forma unidireccional.
- *Aprendizaje activo*. El estudiante construye su conocimiento basándose en la manipulación de artefactos digitales para realizar actividades: ejercicios y problemas *online*, simulaciones, juegos, micromundos son ejemplos de este tipo de aprendizaje.
- *Aprendizaje interactivo*. El estudiante construye su conocimiento mediante descubrimiento basándose en la interacción con otros estudiantes, convirtiéndose los profesores en co-aprendices y actuando como facilitadores. La interacción humana está mediada por la tecnología y el aprendizaje emerge de estas interacciones.

Por lo tanto, para muchos autores, ya no es válido comparar los resultados académicos basándose en la segmentación según la modalidad educativa (*online*, presencial o híbrida).

Para conocer si el uso de internet en educación aumenta la efectividad del aprendizaje, es necesario comparar los resultados de su uso teniendo en cuenta la estrategia docente que hay detrás. (Bernard et al., 2009; Clark, 2000; Johnson, 2008; Law, 2007; Sosin, Blecha, Agarwal, Bartlett, & Daniel, 2004; Zhang, 2005; Zhao, Lei, Yan, Lai, & Tan, 2005). Y ello ya sea consecuencia de un determinado planteamiento pedagógico institucional (aprendizaje formal) o de las diferentes formas de adopción de internet que se dan de forma independiente a la institución entre los estudiantes universitarios (aprendizaje informal).

No obstante, tal como se ha planteado el fin último de las funciones de producción es racionalizar las inversiones. Por ello, es necesario conocer los costes de cada tipo de pedagogía que se lleva a cabo por internet para poder comparar mediante análisis coste-beneficio cual es más eficiente y no sólo más eficaz.

Resumiendo, desde la perspectiva económica se desprenden 3 niveles de análisis, de los cuales en esta tesis se tratarán los 2 primeros:

- a) En un primer nivel, es necesario conocer qué usos de internet son eficaces para mejorar el rendimiento académico. Invertir en internet para hacer usos no eficaces generaría una ineficiencia clara en la asignación de recursos. Así pues, es interesante saber bajo qué esquemas pedagógicos, que en el fondo definen los usos que se dan de internet en educación, funciona mejor esta tecnología. Algunos estudios más alejados de la perspectiva económica han analizado el tipo de usos de internet en educación y el rendimiento académico, de ello se hablará en el próximo capítulo.
- b) En un segundo nivel, hay que analizar de la productividad de los usos de internet identificados como eficaces en la mejora del rendimiento. El beneficio de realizar un uso de internet determinado no tiene porque ser constante y puede variar según la cantidad de uso que se haga, dando lugar a rendimientos constantes, crecientes o decrecientes. Por tanto, puede ser que un uso del cual se ha detectado un beneficio en promedio alto, tenga concentrado dicho beneficio en determinadas cantidades de intensidad de este uso y, por tanto, una inversión demasiado baja o alta puede no ser una estrategia adecuada para conseguir la mayor eficacia. En este sentido, desde un punto de vista económico, es importante conocer la función de productividad⁷ de cada uso de internet, para saber qué niveles de intensidad son los más eficaces en cada uso y poderlos combinar entre sí para obtener una función de producción de eficacia óptima. Pese a que las instituciones de

⁷ Definida como el aumento en el output debido al cambio en una unidad del input estudiado

educación superior hace tiempo que consideran internet como una herramienta capaz de mejorar la productividad en la literatura existe un cierto vacío sobre la productividad de internet y existe poca investigación empírica sobre la productividad de ésta desde una perspectiva económica. Desde una perspectiva más pedagógica se ha hecho alguna excepción con la interacción mediante internet en educación *online* (Bernard et al., 2009; Miyazoe & Anderson, 2010). Sin embargo, destaca el hecho de que no se ha podido localizar ningún estudio en el que empíricamente caracterice la productividad del uso de internet para la interacción como complemento para la educación presencial.

- c) En un tercer nivel, la perspectiva económica pone el énfasis en la distribución de recursos. De esta forma, una vez se conoce cuál es la productividad, se debe conocer el coste de cada incremento de unidad del input. De esta forma, se puede determinar cuál es el coste de cada unidad de rentabilidad y así poder determinar cuál es la distribución de recursos más eficiente. En teoría, con esta información es posible saber como combinar de forma óptima los recursos disponibles gracias a internet, tanto en educación *online* como en semipresencial.

3. LA PERSPECTIVA SOCIOLÓGICA: EL ESTUDIO DE LA DESIGUALDAD GENERADA POR EL USO DE INTERNET EN LA EDUCACIÓN

Si la perspectiva económica de la producción se centra principalmente en la maximización de la eficacia y en la distribución eficiente de los recursos en educación, la perspectiva sociológica se ha interesado en estudiar las desigualdades sociales que se producen dentro del sistema educativo.

El concepto de igualdad en educación superior tradicionalmente ha sido un concepto complejo. Revisando la teoría (Bourdieu & Passeron, 1973, 1995; Buchmann & Hannum, 2001; Conwell, 1997; Flecha, 1994; LeMaitre, 2005) se puede decir que en los sistemas de educación superior de los países desarrollados, existen desigualdades sociales provenientes de la sociedad industrial en, al menos, los siguientes aspectos:

- En las posibilidades de acceso a la enseñanza universitaria.
- En el tipo de centro de estudio donde se cursan los estudios
- En las posibilidades de permanencia/abandono en el sistema universitario
- En los resultados obtenidos de la educación (tanto educativos, como sociales y económicos)

En el último de los cuatro puntos se incluyen todos los posibles outputs expuestos en la tabla 2.1 del capítulo anterior, incluyendo el concepto de estudio en la presente tesis: el rendimiento académico.

Con la aparición de internet, el análisis sociológico de la desigualdad en educación ha tenido que incorporar un nuevo elemento centrado en el estudio de las desigualdades que las diferentes formas de relación con internet pueden generar. Desde esta perspectiva las diferentes formas de relación de los individuos con la tecnología pueden tener consecuencias sociales que generen desigualdad, y la educación no es una excepción (DiMaggio, Hargittai, Neuman, & Robinson, 2001; van Dijk, 2005).

En este capítulo se enmarcará el análisis de las posibles desigualdades que puede generar el uso de internet en el rendimiento académico de los estudiantes. Para ello, se dividirá en tres puntos.

En un primer punto, se presentará una visión general de la perspectiva teórica de la brecha digital. Esta perspectiva ha guiado los análisis de la desigualdad generada por la aparición de internet y ha definido las dimensiones de las relaciones diferenciadas de los individuos con Internet.

En un segundo punto, se enmarcará la situación de la brecha digital en la educación superior haciendo un recorrido por los diferentes estudios sobre el tema y describiendo como es la relación de los estudiantes universitarios con Internet.

En un tercer y último punto se hará una síntesis de los resultados de los estudios que han analizado las diferencias en el rendimiento académico según la relación del estudiante con Internet.

Todo ello permite enmarcar y entender mejor la tradición académica desde la cual se quiere en la presente tesis se quiere contribuir al alcance del segundo de los retos planteados en la introducción: evitar la exclusión de potenciales beneficios del uso de internet para la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.1. La brecha digital

Desde la aparición de Internet los estudios sociológicos se han preocupado por las posibles formas de desigualdad social que podía llevar asociada esta tecnología. El concepto más utilizado para ello ha sido el de brecha digital. Este concepto es dinámico y se ha ido definiendo con el tiempo. A continuación se presentará este concepto y las principales conceptualizaciones de las que históricamente ha sido objeto.

3.1.1. Primera brecha digital

A mediados de los 90 se conceptualizó una primera versión del término que ha sido más ampliamente aceptado para el estudio de las diferentes formas de relación de los individuos y grupos sociales con esta tecnología, así como el de sus consecuencias sociales: la brecha digital o “digital divide”. Este término se utilizó de forma oficial por primera vez en 1995 en el estudio germinal de la National Telecommunications & Information Administration (NTIA) “Falling Through the Net: A Survey of the Have Nots in Rural and Urban America” de 1995 (NTIA, 1995). En esta conceptualización original dicho término simplemente se limitaba a señalar la división

dicotómica entre aquellos grupos que tenían acceso a Internet y aquellos que no. Las diferencias sociales que interesaban eran las que podían generarse como consecuencia del acceso a internet, sin tener en cuenta cómo es este acceso y por tanto los estudios se centraron en analizar los determinantes del acceso a internet. Esta división según el acceso se ha bautizado más recientemente como “primera brecha digital”(Hargittai, 2002).

Los desarrollos de esta primera brecha digital han señalado que, aunque se divida entre los que acceden y los que no a internet, por acceso no se puede entender únicamente el acceso físico a las infraestructuras necesarias para la conexión, sino que, siguiendo la literatura, hay que entender al menos dos aspectos diferenciados: acceso formal y acceso real.

Acceso formal a internet

El acceso formal a internet se define como la disponibilidad de las infraestructuras necesarias para conectarse a la red. Superar este aspecto del acceso simplemente conlleva poner al alcance de los individuos conexiones a internet, superando así la barrera del acceso material (van Dijk & Hacker, 2003). Mark Warschauer distingue entre dos tipos de infraestructuras necesarias para este acceso: *devices* y *conduits*. Los primeros son los ordenadores y aparatos electrónicos con conexión a internet y los segundos las conexiones a internet en sí mismas, cuya principal diferencia económica para el acceso es que se tienen que pagar de forma regular (Warschauer, 2002).

Una crítica muy extendida al predominio de estudios y políticas centrados en la disponibilidad de infraestructuras tecnológicas para la conexión a internet, es que de una forma determinista, en estos subyace la idea de que igualando las conexiones se igualará en mayor o menor tiempo el resto de barreras para conectarse a internet. Sin embargo, numerosos estudios empíricos han demostrado como esto no es así, más allá del acceso formal continúan existiendo otras dimensiones que diferencian a los individuos según su relación con la tecnología. (Peña-López, 2010).

Acceso real a internet

Este segundo aspecto del acceso a internet abandona la visión más determinista de la tecnología y constituye una primera aproximación el factor humano al estudio de la brecha digital. Se denomina acceso real a internet ya que, más allá del acceso formal, esta perspectiva considera que el hecho de que los individuos dispongan de conexiones a internet no significa de forma determinista que las utilicen. Las conexiones pueden estar ahí pero los individuos pueden usarlas o no. Por ello, este segundo aspecto de la primera brecha digital, hace

referencia a las desigualdades que se producen como consecuencia del uso o no uso de Internet (y no sólo a la disponibilidad de acceso a las infraestructuras), así como a las causas y factores que determinan dicho comportamiento (Robles-Morales, Torres-Albero, & Molina-Molina, 2010).

El hecho de que, teniendo acceso a infraestructuras, se use o no internet viene determinado por 2 barreras importantes:

- a) *La barrera psicológica.* Está causada por la falta de interés, el miedo o poca atracción por las nuevas tecnologías y el desconocimiento de sus utilidades. Para usar internet hace falta un interés y una motivación mínima que no todos los individuos tienen y, por tanto, hay individuos que aunque tienen la posibilidad formal de conectarse no quieren hacerlo. Romper esta barrera es conseguir lo que Van Dijck denomina “acceso psicológico o motivacional” (van Dijk, 2005, 2006; van Dijk & Hacker, 2003).
- b) *La barrera de habilidades (skills).* Está causada por la falta de unas habilidades mínimas de uso de los ordenadores que permitan empezar a utilizarlos así como del soporte social adecuado para conseguir estas habilidades. El desconocimiento sobre cómo utilizar la tecnología hace que haya personas que no puedan usar internet aunque tengan el deseo de hacerlo y la posibilidad de acceso a infraestructuras adecuadas.

En la tabla 3,1 se resumen las dos barreras existentes para un primer acceso y acercamiento a internet.

Tabla 3.1. Barreras para el acceso a internet: Primera Brecha digital

| Acceso formal | Acceso real |
|----------------------|--------------------------|
| Infraestructuras | Motivación de uso mínima |
| - Dispositivos | Habilidades mínimas |
| - Cableado | |

Fuente: Elaboración propia

Pero, ¿significa lo anterior que una vez los individuos acceden a internet se acaban las desigualdades de relación con la tecnología y sus consecuencias? La respuesta de la literatura al respecto está clara: No. Con el paso de los años, la primera brecha digital ha ido disminuyendo, aunque no desapareciendo, (van Dijk, 2005) y, sin embargo, Internet continúa jugando un papel importante en las desigualdades de la sociedad de la información. Y es que, la literatura demuestra que también existen desigualdades entre aquellos individuos que acceden a internet.

3.1.2. Segunda brecha digital

Las diferentes formas de relación con la tecnología entre las personas que usan internet ha sido denominada *desigualdad digital* (Dimaggio, Hargittai, Celeste, & Shafer, 2004) y/o *segunda brecha digital* (Hargittai, 2002). Este último término pone de manifiesto que es una desigualdad que viene secuencialmente tras haber superado las barreras relativas a la primera brecha digital.

Partiendo de lo anterior, las conceptualizaciones más recientes de las desiguales relaciones de los individuos con la tecnología, han añadido grados de complejidad a la definición de brecha digital y no se limitan solo a analizar las diferencias de acceso a las que se refiere la primera brecha digital, sino que van más allá y estudian la relación entre los individuos que ya utilizan internet y la tecnología en diferentes dimensiones. Desde el prisma de la segunda brecha digital ya no sólo importan las desigualdades sociales que son consecuencia del hecho de acceder o no a internet sino que también importa cómo y para qué se accede a internet, ya que no todos los individuos lo hacen de la misma forma. A continuación se repasarán las conceptualizaciones y aproximaciones al concepto de brecha digital de algunos de los autores más destacados en el campo: Mark Warschauer, Jan van Dijck, la conceptualización fruto del trabajo conjunto de Paul DiMaggio, Eszter Hargittai, Coral Celeste y Steven Shafer y por último, la de un autor que ha centrado parte de su investigación en la brecha digital en educación: Neil Selwyn.

Mark Warschauer

Warschauer define la brecha digital como *“la estratificación social derivada del desigual acceso, adaptación y creación de conocimiento vía el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”* (Warschauer, s.f). Por tanto, su estudio no se puede limitar a quien tiene o no acceso a las infraestructuras, sino que también se tiene que extender a las posibilidades de los individuos de transformar el acceso en prácticas sociales beneficiosas, que se relacionan con la estratificación social. Para ello, es importante estudiar las siguientes dimensiones:

- El desigual acceso a internet.
- La desigual habilidad para usar internet
- Las diferentes finalidades de uso de internet

El aspecto más importante para este autor no es la desigualdad de acceso a los ordenadores e infraestructuras, sino las diferentes formas en que estos ordenadores son

usados por las personas”(Warschauer, 2003). Es decir, lo que se ha definido como la 2ª brecha digital.

Jan van Dijck

Van Dijck, por su parte, conceptualiza las dimensiones de la brecha digital en términos de accesos, haciendo referencia a 4 tipos de acceso secuenciales (van Dijk, 2005). Por este orden:

- *Motivational Access*
- *Material Access*
- *Skills Access*
- *Usage Access*

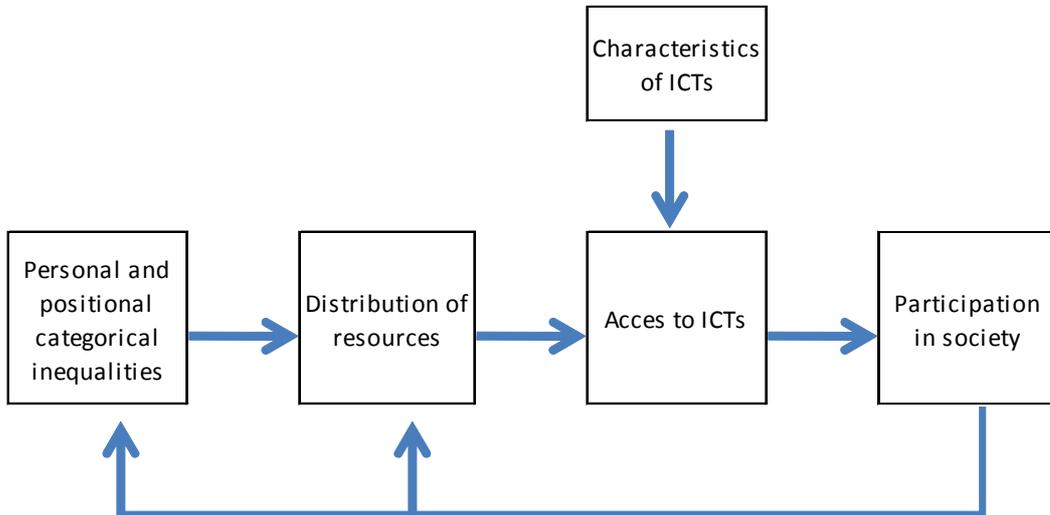
Las dimensiones son similares a las de Warschauer, pero divide en dos la dimensión de acceso ya que para Van Dijck para acceder a internet, primero hay que superar la barrera psicológica de uso y, después, tener acceso a los recursos materiales. Una vez se accede a internet, y entrando en lo que hemos llamado segunda brecha digital, Van Dijck hace hincapié en las mismas dos dimensiones que Warschauer: las habilidades de uso y la tipología de usos.

Dentro de las habilidades de uso, Van Dijck distingue entre habilidades operacionales, informacionales y estratégicas. Las primeras serían aquellas habilidades que permiten hacer funcionar ordenadores y programas; las segundas, aquellas que permiten buscar, seleccionar y procesar información de ordenadores e internet; las terceras, aquellas que permiten tomar la iniciativa a la hora de buscar, seleccionar, integrar, valorar y aplicar información con la intención de mejorar la posición de uno en la sociedad. Las habilidades estratégicas por definición están orientadas hacia un fin que mejore la posición del individuo y entre estos fines Van Dijck incluye el éxito en la carrera académica. Por tanto, este tipo de habilidades es un concepto importante para la presente tesis. Para Van Dijk los tres tipos de habilidades se adquieren con el uso diario de internet en determinados ámbitos más que con la educación formal.

El concepto de *usage acces* incluye el tiempo, la variedad y sobre todo, la finalidad de usos de internet. De entre las diferentes dimensiones, el autor considera que las diferencias que llevarán a desigualdades sociales más importantes serán las que se dan en el uso de internet. La idea central es que dependiendo de las finalidades con que se utilice internet esta tecnología puede ser positiva o negativa a la hora de posicionarse en la sociedad.

Van Dijck , propone un modelo explicativo dinámico de los tipos de acceso definidos (van Dijk, 2005). En dicho modelo, pone de manifiesto el interés y la importancia de estudiar las causas y las consecuencias de los diferentes accesos a Internet, así como de las características de la tecnología utilizada. (Gráfico 3.1).

Gráfico 3.1. Modelo dinámico explicativo de los tipos de acceso a internet



Fuente: (van Dijk, 2005)

Para Van Dijck los individuos poseen una serie de características personales (la edad, el género, la inteligencia, la personalidad) y otras posicionales (relación con el mercado de trabajo, con la familia, con la educación, con la nación) que hacen que se consigan una serie de recursos u otros.

Entre los recursos que se pueden conseguir el autor distingue 5 tipos: los temporales (tiempo que dedican a diferentes actividades en el día a día); los materiales (ingresos, propiedades sin incluir infraestructuras tecnológicas); los mentales (conocimiento, habilidades sociales y técnicas en general, a excepción de sobre internet); los sociales (relaciones y posición en redes sociales) y los culturales (status, credenciales...). En la teoría de Van Dick son estos recursos, junto con las características de la tecnología disponible, los que influyen en el tipo de acceso a Internet de los individuos y los usos que de él hacen.

Por último, para Van Dijck, el hecho de tener unas relaciones u otras con internet definidas a través de los tipos de acceso influye en como los individuos participan en la sociedad en campos como: el mercado de trabajo, la educación, la política, la cultura, las relaciones sociales, la ciudadanía o la salud. Y esta participación nuevamente influye en la distribución de

recursos y en las características de los individuos, cambiando o reforzando las desigualdades existentes en ellas.

Paul Di Maggio et al.

Una tercera conceptualización del concepto de brecha digital es la propuesta por Di Maggio et al. (Dimaggio et al., 2004). Estos autores usan el término *desigualdad digital* para referirse a las dimensiones que van más allá del acceso real a internet, es decir, a las diferencias entre los que ya tienen acceso a internet. Para ello, definen 5 dimensiones que pueden generar *desigualdad digital*:

- *Los medios técnicos o infraestructuras de conexión.* Entre los usuarios de internet existen diferencias en el tipo de dispositivos y capacidades de las conexiones utilizadas.
- *La autonomía de uso.* La autonomía de uso es definida como la libertad para usar internet de la forma que uno elija. Estos autores ponen de manifiesto que no todos los usuarios tienen la misma libertad de uso.
- *Los patrones de uso de internet.* La finalidad e intensidad de uso de internet varía entre los usuarios de internet. Normalmente existen usos relacionados entre sí que generan patrones de uso.
- *Las redes de soporte social.* El apoyo social informal puede incentivar o desincentivar el uso de internet y determinados usos. Además, permite adquirir habilidades de los individuos de la red.
- *Las habilidades de uso.* No todos los usuarios de internet tienen las mismas habilidades para usarlo. Estas habilidades pueden determinar hasta que nivel de sofisticación se puede usar esta tecnología.

Además, en su trabajo estos autores discuten una agenda de investigación de la *desigualdad digital* donde, como en el caso de Van Dijck, la dimensión de los patrones de uso de internet aparece como la más destacada para el estudio de las consecuencias sociales de internet. En este sentido los autores plantean preguntas como:

- ¿Cómo afecta hacer unos usos u otros en el bienestar económico y social de los individuos?
- ¿Qué determina que un individuo haga un tipo de uso u otro?

Neil Selwyn

Selwyn también hace una definición compleja de la “digital divide” dividiéndola en 6 etapas (Selwyn, 2010):

- Acceso formal y teórico a ICT y contenido
- Acceso efectivo a ICT y contenido
- Uso de ICT
- *Engagement* con ICT y su contenido
- *Outcomes*, actuales y percibidos
- Consecuencias, actuales y percibidas

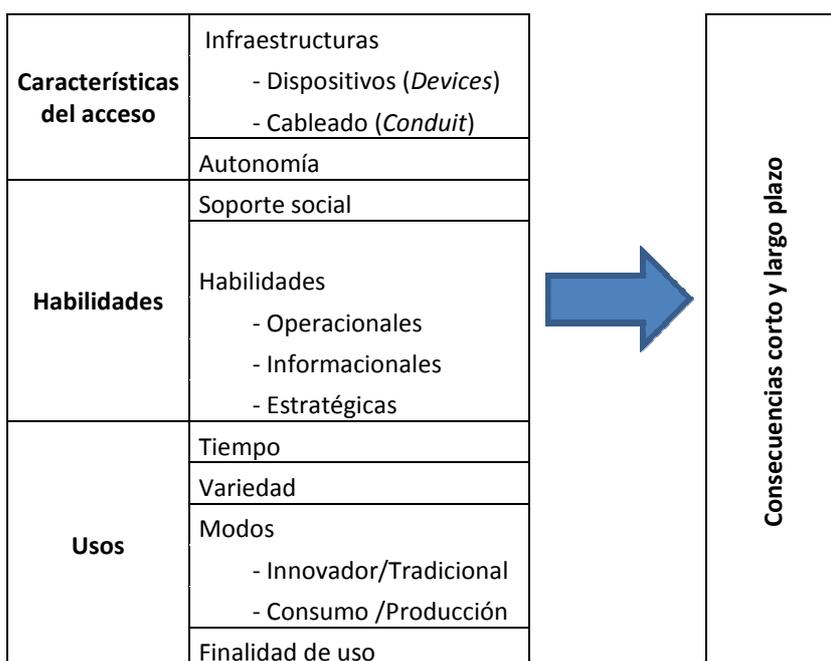
El autor define la primera etapa como la existencia de las infraestructuras técnicas necesarias para la conexión a internet. La segunda supone un paso más y se traduce en que el individuo sienta que realmente tiene acceso efectivo, más allá de la existencia de la infraestructura. La tercera etapa es cualquier contacto con internet, sea significativo o no. La cuarta etapa conlleva un uso significativo de internet donde el usuario escoge libremente la tecnología y el contenido al que accede. Para Selwyn es a partir de la cuarta etapa donde el uso de internet puede llegar a ser relevante y aportar beneficios al individuo.

Tras estas cuatro etapas de uso, en la dimensionalización de la *digital divide*, Selwyn incorpora las consecuencias del uso de internet tanto a corto plazo como a largo plazo (producción, actividad política y social, mejoras en el consumo...). Es decir, implícitamente Selwyn también define la brecha digital como las consecuencias/efectos derivados del uso de la tecnología.

3.1.3. Resumen de las conceptualizaciones de brecha digital

En la tabla siguiente (Tabla 3.2), donde se resumen las cuatro propuestas anteriores, se ponen de manifiesto las diferencias entre los individuos que acceden a internet respecto a su relación con esta tecnología, organizándolas en 3 conceptos clave: las características del acceso, las habilidades y los usos.

Tabla 3.2. Resumen de las dimensiones de la brecha digital planteadas por la literatura



Fuente: Elaboración propia

En las diferentes aportaciones de la literatura se observan 2 puntos coincidentes:

- Los autores citados coinciden en un aspecto de sus diferentes definiciones de digital divide: las diferencias en las relaciones de los individuos con internet son importantes no tanto por sí mismas, sino porque tienen una serie de consecuencias para las vidas de las personas, sean éstas positivas o negativas.
- En los países desarrollados, la dimensión más relevantes y que más consecuencias tendrá sobre las oportunidades y la estratificación social es la del uso. La brecha digital de acceso, y en menor medida la de habilidades, se ha ido cerrando con el tiempo. Sin embargo, no todos los individuos usan internet de la misma forma y ello puede tener consecuencias sociales.

En resumen, la literatura señala que existen determinados usos ventajosos para los individuos que los realizan ya que les aportan un valor añadido respecto a los que no (van Dijk, 2005; Robles-Morales et al., 2010). En consecuencia, es importante conocer cuales son estos usos para poder estudiar mejor la desigualdad producida por las diferentes formas de relación de los individuos con la tecnología (DiMaggio et al., 2001; Hargittai & Hsieh, 2010; Hargittai & Walejko, 2008).

Pensar programas para extender los beneficios de ciertos usos de internet no es tarea fácil. Y esto es así porque determinar qué usos son socialmente deseables y, por lo tanto, candidatos

a ser promovidos, supone entrar en el mundo de los valores (Robles-Morales et al., 2010) y definir qué opciones de uso son “buenas” y qué opciones son “malas”. Ello supone definir un ideal de buena o mala vida, y ello siempre es problemático. Quizás la forma de contestar esta pregunta es plantearse en primer lugar qué objetivos son socialmente considerados como relevantes, para luego poder responder a ¿qué usos de internet llevan a una mejora en aquellos objetivos definidos como socialmente relevantes y, por tanto, otorgan una ventaja competitiva a los individuos que los hacen?

3.2. La brecha digital entre el alumnado de la educación superior

Llevando el marco de análisis de la brecha digital a la educación superior los datos de diversos estudios muestran que, entre los estudiantes universitarios del primer mundo, no existe brecha digital en el sentido clásico del término que divide entre los que acceden o no. Sin embargo, sí existe en las dimensiones propuestas por los teóricos de la 2ª brecha digital. A continuación se darán algunos datos sobre las distintas dimensiones.

En primer lugar, respecto al acceso a infraestructuras, la literatura señala que al contrario de lo que sucede en otros niveles educativos (Huang & Russell, 2006), en educación superior la práctica totalidad de los estudiantes dispone de infraestructuras propias para el acceso a internet. En las universidades públicas catalanas en el curso 2005-2006 más del 91% del alumnado disponía de ordenador propio con conexión a Internet (Duart, Castaño, Gil, & Pujol, 2007a). Haciendo un análisis más detallado, se pueden observar algunas diferencias en cuanto al tipo de dispositivo de acceso a Internet. En este sentido, el mismo estudio nos muestra que en Cataluña el 43% del alumnado que se conecta a internet lo hace a través de ordenador portátil, ya que en el momento en que se realizó el Proyecto Internet Cataluña (2006) se estaba dando un proceso de sustitución del ordenador de sobremesa por el ordenador portátil. Sin embargo, el uso de otros dispositivos para acceder a internet era todavía incipiente, siendo el más usado el teléfono móvil con un 6,85% de cuota entre los usuarios de Internet.

Respecto al tipo de conexión a internet se observa que en 2006 más del 90% del alumnado se conectaba a internet por medio de conexiones de banda ancha, limitando de esta forma mucho las diferencias entre usuarios de banda ancha y usuarios de conexiones convencionales como la mayor cantidad de tiempo *online*, el mayor número de actividades realizadas y la mayor creación de contenido por parte de los primeros (Matthews & Schrum, 2003). Además, más allá de las conexiones propias las universidades de los países desarrollados han puesto las

infraestructuras necesarias al alcance de los estudiantes lo que permite el acceso a la pequeña minoría que no tiene ordenador y conexión propios. Por ejemplo, en España el número de estudiantes por ordenador pasó de 24 en el año 2000 a 12 en el 2003 (OCDE, 2006).

Según algunas conceptualizaciones de la brecha digital (Dimaggio et al., 2004), las diferencias en el dispositivo de acceso y en el hecho de tener conexión propia o depender de lugares públicos para acceder repercuten en la autonomía de uso de Internet. Esta mayor autonomía ha sido relacionada con unos usos calificados como beneficiosos para el aumento de capital personal como son la búsqueda de información sobre salud, la búsqueda de productos, la compra, uso de la banca *online* etc. (Hargittai & Hinnant, 2008).

Una vez superado el acceso formal, la teoría de la brecha digital propone centrar la atención en el acceso real. En este sentido, existe poca literatura sobre la barrera motivacional entre estudiantes universitarios ya que son prácticamente irrelevantes, sin embargo Bozionelos ha comprobado que también entre los estudiantes universitarios el status socioeconómico se relaciona con la “computer anxiety”, siendo aquellos estudiantes provenientes de familias con menor status socioeconómico los que tienen más fácil tener emociones negativas cuando tienen que interactuar con un ordenador y por ello, entre otros motivos, utilizan menos internet (Bozionelos, 2004). Pese a ello, los datos muestran que los alumnos que tienen una barrera motivacional para conectarse a internet son sin duda una minoría.

¿Significa el hecho de que los estudiantes universitarios de los países desarrollados apenas muestren diferencias importantes respecto al primer nivel de acceso a internet que todos pueden sacar el mismo provecho? Tal como conceptualiza la segunda brecha digital y el análisis de la desigualdad digital entre los que ya acceden a internet, el hecho de que dentro de un colectivo de estudiantes se iguale el acceso a los recursos tecnológicos, no iguala las ventajas que los individuos sacarán de éstos e incluso puede aumentar las diferencias entre colectivos aventajados y desaventajados (Neuman & Celano, 2006).

Entre aquellos estudiantes que acceden a Internet, una primera diferenciación es la habilidad de uso que tienen los individuos que les permitirá hacer usos más o menos sofisticados. La literatura muestra una asociación entre las habilidades de uso autodeclaradas y la experiencia e intensidad de uso como medidas más comunes de la habilidad (Hargittai, 2005). Van Dijk demuestra que para los usuarios de internet de Holanda en el año 2000 las principales fuentes de adquisición de habilidades de uso de internet proviene de aprendizaje por uso propio, seguido, a bastante distancia, del apoyo informal (van Dijk, 2005). Por lo tanto, es normal que aquellos estudiantes con más años de experiencia en el uso de internet, aquellos que lo usan

más días a la semana y más horas diarias tengan mayores habilidades de uso de internet que el resto (Duart et al., 2008). Ambos conceptos reflejan el nivel de pericia real del uso de internet por parte del alumnado ya que la literatura señala que una de las mejores maneras de adquirir habilidades de uso es la práctica, y por tanto analizar quien usa más es analizar quién es más experto en el uso de internet. (Hargittai & Hinnant, 2008).

Los estudios que analizan tanto las habilidades como el tiempo de uso por parte de los estudiantes universitarios confirman que el alumnado universitario es experto en el uso de internet ya que es un colectivo que tiene unos niveles de conexión mayores, un uso más frecuente e intensivo (Rice & Katz, 2006) y autodeclara mayores habilidades (Tien & Fu, 2008). La explicación a este fenómeno, nuevamente, pasa por dos características definitorias del alumnado universitario: su elevado nivel educativo y su juventud. En la investigación internacional se observa que el nivel de uso de Internet por parte de la comunidad universitaria es muy elevado en comparación con la población en general y, por tanto, son parte de la población más experta de uso (Pedró, 2009a; Smith, Borreson Caruso, & Kim, 2010). Así pues, no es de extrañar que en el sistema universitario catalán tan solo el 7,35% del alumnado declara tener nivel inicial o básico (los 2 más bajos en una escala de 5) por un 51,55% que declara tener nivel alto o experto (Duart et al., 2008).

Ahora bien, desde la perspectiva de la brecha digital, es de destacar el análisis sobre quién tiene mayores habilidades de uso, dando respuesta a la pregunta de si existen determinadas características que influyen en éstas. Más allá de la experiencia de uso y siguiendo la estela de la investigación de la brecha digital⁸ en la población en general, la literatura ha puesto el énfasis en el estudio de la relación del género y el estatus socioeconómico, así como el acceso a buenas infraestructuras de internet y el tipo de estudios que cursa el estudiante. A continuación se resumen algunos resultados de estos estudios.

- *El género.* Se observa que sigue existiendo una brecha de género desfavorable a las habilidades de la mujer que va más allá de la educación formal y que tiene que ver con la reproducción de los estereotipos culturales y roles sociales en los que se vincula al hombre con el conocimiento tecnológico (Tien & Fu, 2008). Algunos estudios ponen de manifiesto

⁸ Hay que notar que la educación y la edad, dos variables claves en los estudios de la brecha digital de la población en general, han sido menos estudiadas en los estudios específicos de la población universitaria dado que se asume una mayor homogeneidad en ellas.

que esta brecha digital de género se está cerrando entre la población más joven, no obstante los estudios muestran que, aunque menor, sigue persistiendo (Castaño Collado, 2009; Jones, Johnson-Yale, Millermaier, & Pérez, 2009). Analizando específicamente el tiempo de uso los estudios confirman esta brecha, las mujeres usan menos y por tanto son menos expertas (Chen & Peng, 2008).

- *El estatus socioeconómico.* Destaca el hecho de que el estatus socioeconómico familiar alto está correlacionado con una mayor experiencia de uso y por tanto, indirectamente con mayores habilidades (Bozionelos, 2004). Sin embargo, ésta influencia es menor que en otros niveles educativos por dos motivos. Por un lado, la gran homogeneidad cultural y económica de las familias de los estudiantes universitarios si se compara con la población en general, ya que los hijos de familias más desfavorecidas ya han sido castigados por el sistema en etapas anteriores de su formación y tienen menos probabilidades de llegar a la educación superior. Por otro, los padres no incorporan las habilidades tecnológicas como parte del capital cultural que transmiten a los hijos porque ellos no tienen estas habilidades ya que forman parte de una generación que no nació con Internet y, a lo sumo, son “digital immigrants” normalmente con bajas habilidades (Premsky, 2001).
- *Las buenas infraestructuras de internet.* La literatura también señala una relación entre la posesión de tecnología avanzada y el uso y habilidades de uso de internet. En este sentido, se pone de manifiesto que los estudiantes con mejores conexiones (ADSL), los que se conectan desde casa y los que disponen de se conectan más tiempo y son más hábiles en el uso de internet (Hargittai & Hinnant, 2008).
- *La carrera cursada.* El hecho de estudiar una carrera cuyo currículum incorpore las habilidades informáticas está relacionado con mayores habilidades de uso, ya sea por el aprendizaje formal o por la autoselección de los estudiantes que eligen estas carreras (Tien & Fu, 2008).

La relación entre el tipo de infraestructuras de acceso, el tiempo y las habilidades demuestra la existencia de un determinado perfil de individuo, tecnológico, que, aunque con alguna excepción, está bien posicionado en las 3 dimensiones. Pero pese a que tener un perfil tecnológico permite hacer la mayoría de usos sin limitaciones, entre los estudiantes universitarios existen diferencias en cuanto al tiempo que dedican a cada uso de internet (Chen & Peng, 2008; Howard, Rainie, & Jones, 2001).

La literatura ha analizado en profundidad qué usos de internet hacen los estudiantes universitarios, llegando a la conclusión de que los principales son aquellos relacionados con el ocio, como la comunicación sincrónica mediante sistemas de mensajería instantánea, los juegos *online* o la descarga de archivos y más reciente la participación en redes sociales (Hargittai & Hinnant, 2008; Jones et al., 2009; Kubey, Lavin, & Barrows, 2001; Matthews & Schrum, 2003; Smith et al., 2010; Tien & Fu, 2008). En este sentido, se puede decir que los usos de internet no forman parte de una cultura propia de estudiante universitario. La literatura muestra que los usos de internet para la educación ocupan poca parte del tiempo *online* del alumnado universitario (Castaño-Muñoz & Senges, 2011; Englander, Terregrossa, & Wang, 2010). Sin embargo, en países menos desarrollados, donde solo se accede a internet a través de las conexiones situadas dentro de la universidad, los usos son más académicos formando en este caso parte de la cultura estudiantil (Tella, 2007).

Más allá de la dinámica que en general sigue el alumnado respecto a las finalidades de uso de internet, para los análisis de la digital divide es importante dar respuesta a la pregunta de si existen diferencias en cuanto a las finalidades de uso entre el alumnado universitario en función de determinadas características, una vez controladas las características tecnológicas, (Dimaggio et al., 2004). En este sentido, la literatura ha puesto de manifiesto que una variable clave para explicar el tipo de usos que se hacen en la sociedad es la educación (Hargittai & Walejko, 2008), pero dada la homogeneidad en el perfil de los estudiantes universitarios, es de estas variables tienen menos influencia y, por ello, los estudios específicos sobre los tipos de uso de internet entre los estudiantes universitarios han centrado las diferencias en otras variables como el género, la clase social.

Así pues, en la literatura se señalan diferencias en el tipo de usos respecto al género (Castaño Collado, 2009; Ching, Basham, & Jang, 2005; Jones et al., 2009). Según estos autores las mujeres hacen mayor cantidad de usos académicos, de comunicación y de compras mientras que los hombres hacen mayor cantidad de usos para jugar, para buscar contenidos para adultos y para buscar información en general.

En cuanto al estatus socioeconómico, Peter y Valkenburg muestran que los estudiantes de status socioeconómicos más altos usan internet más con finalidades informativas y menos con finalidades de entretenimiento (Peter & Valkenburg, 2006). Centrando la atención en el uso de la web 2.0, se puede ver que también existen diferencias en su uso dentro del alumnado universitario. Hargittai y Walejko muestran cómo pese a la homogeneidad en la edad entre el alumnado, en el caso de la adopción de innovaciones tecnológicas, esta variable juega un

papel importante, siendo los estudiantes más jóvenes los que usan con mayor frecuencia la web 2.0. Por otro lado, el estatus socioeconómico familiar, medido por la cultura y el nivel económico de los padres del estudiante, también influye en el uso de la web 2.0. En este sentido, se observa que el capital cultural transmitido por parte de los padres de los estudiantes universitarios de estatus socioeconómico más alto puede tener relación con la creación de redes sociales, el trabajo colaborativo y el espíritu emprendedor, elementos que tienen influencia en el tipo de adopción más innovadora y social de internet que supone el uso web 2.0 y que ya formaban parte del *habitus* de la clase alta.(Hargittai & Walejko, 2008).

3.3. Desigualdad digital y rendimiento académico

En educación superior hay un cierto acuerdo en que la adquisición de los conocimientos definidos por el currículo es un objetivo socialmente relevante y deseable ya que puede afectar indirectamente a la desigualdad social y económica futura de los individuos (Buchmann & Hannum, 2001; Canay Pazos, 2008).

No se entrará aquí en analizar cómo se desarrolla la lucha de poderes para definir los conocimientos y competencias a incluir en el currículum, pero partimos de la base de que son socialmente construidos en el seno de las políticas públicas educativas, donde se resuelve el problema de los objetivos de producción múltiples que tienen diferentes actores (Carnoy, 2007), y de que, por ello, la maximización de la adquisición de estos conocimientos, y por lo tanto del rendimiento académico, es una finalidad socialmente deseable (Canay Pazos, 2008) ya que se ha llegado a un “acuerdo” o “equilibrio de intereses” en el que participan diversos actores.

Por tanto, siguiendo el modelo analítico de la brecha digital desde la perspectiva social es importante conocer qué relación guardan las diferentes dimensiones de la brecha digital con el rendimiento académico de los estudiantes. A continuación se repasarán algunos estudios sobre el tema.

Los estudios que analizan el acceso a internet muestran que dicho acceso y tipo de infraestructuras, por sí solas, no tienen efectos en el rendimiento académico de los estudiantes. De esta forma se rompe el argumento determinista de que el mero acceso a internet trae asociados beneficios o inconvenientes a la hora de estudiar (Neuman & Celano, 2006; Warschauer, 2002, 2008). Sin embargo, el lugar desde donde se usan sí tiene un efecto a tener en cuenta. Los alumnos que se conectan sólo desde la universidad tienen mejores resultados académicos que los que lo hacen desde más lugares (Duart et al., 2008), este mismo

es el caso de algunos países en desarrollo donde los alumnos solo disponen de conexión a internet en la universidad y se ve una clara relación positiva entre un mayor uso de internet y un mayor rendimiento académico (Tella, 2007).

Respecto al nivel de alfabetización digital, en educación primaria y secundaria los análisis de los resultados PISA muestran que los estudiantes con más experiencia y habilidades tienen en general peores notas que el resto. Sin embargo, el análisis más detallado de los resultados muestra que, controlando el resto de variables son los estudiantes con un uso moderado de internet los que tienen mejor rendimiento que los que usan poco o mucho. Parece por tanto que la relación negativa de unas mayores habilidades de uso de internet con el rendimiento académico pasa por el mayor tiempo dedicado a internet por parte de los estudiantes más hábiles, que a su vez pasa por un mayor número de usos de internet con finalidades de ocio. Por tanto, no se puede afirmar que la intensidad en sí tenga efectos directos negativos sobre el rendimiento académico. Esta dinámica ha sido estudiada en detalle en el caso del sistema universitario catalán obteniéndose los mismos resultados que los expuestos en educación secundaria (Castaño-Muñoz & Senges, 2011).

Las diferentes finalidades de uso de internet sí tienen efectos en el rendimiento académico. En este sentido, la literatura señala como importante estudiar los usos de internet fuera de la institución educativa (Furlong & Francis, 2007) con finalidades de ocio (mensajería instantánea, jugar online o descargas de contenidos). Sobre este tipo de estudios existen dos líneas de estudio contrapuestas.

Una primera línea la integran aquellos estudios que enfatizan en los efectos negativos del uso de internet para el ocio. Estos estudios ponen de manifiesto que los usos de internet con finalidades de ocio pueden tener efectos negativos en el rendimiento académico. Sin embargo, estos efectos no son directos sino que vienen mediados por otra variable: la sustitución del tiempo necesario para realizar las actividades académicas por actividades de ocio en internet (Kubey et al., 2001). El grado máximo de esta sustitución se da en aquellos estudiantes enganchados al ocio en internet. En este caso, la adicción les lleva a emplear excesivo tiempo *online* y a trastornos psicológicos como la falta de sueño, el aislamiento social o la depresión (Chen & Peng, 2008; Kubey et al., 2001). Estos efectos son sólo para aquella minoría de personas que dedican excesivo tiempo al uso de internet y ponen de manifiesto que la relación negativa del uso de internet con el rendimiento académico no es lineal, sino que se dispara a partir de un umbral elevado de uso.

La segunda línea de estudio es aquella que identifica efectos positivos de los usos de ocio intermediados por la mejora en las habilidades comunicativas y de gestión de la información (Gil-Flores, 2009), la mejora en el trabajo en equipo (Ramboll Management, 2006) o el autoaprendizaje (Law, 2007). Dentro de esta área destaca especialmente la investigación sobre los efectos positivos de los juegos online donde se relacionan con un aumento de la motivación, la interacción y colaboración o la toma de decisiones y pensamiento lógico (Brown & Thomas, 2008; Jenkins, 2002; Kirriemur & McFarlane, 2006). Estos efectos indirectos del uso no académico de internet permiten explicar hallazgos como el presentado en el informe PISA donde se ve como, controlando el resto de variables, aquellos alumnos que menos usan internet y aquellos que más lo usan tienen peor rendimiento académico que aquellos que lo usan moderadamente (Claro, 2007).

Respecto a los usos académicos de Internet, diversos estudios muestran que en general mejoran el rendimiento académico (Tien & Fu, 2008), pero como siempre hay que matizar los términos generales: el hecho de usar internet con finalidades académicas no se traduce de forma automática en mejoras en el rendimiento académico. La literatura propone algunas dinámicas positivas para que internet mejore el rendimiento académico:

a) Para que el uso de internet en educación mejore el rendimiento académico, éste debe estar integrado en el entramado pedagógico institucional y sus sistemas de enseñanza-aprendizaje (Delialioglu & Yildirim, 2007; Hunt, Davies, & Pittard, 2005) y los profesores deben tener expertise en su manejo. Si esto no es así, existe el riesgo de que haya un grupo de alumnos con un estilo de aprendizaje favorable al uso de Internet que, aunque tengan ganas e intención de aprender, choque con una metodología docente que no valore las habilidades de este tipo de aprendizaje y por ello, junto con la desmotivación que podría provocar el no usar internet en el aula (Balanskat et al., 2006), no se beneficien de internet e incluso obtengan peores resultados académicos

b) Una vez la institución incorpora internet en su modelo pedagógico el estudiante debe tener unas habilidades de uso elevadas (Hillman, Willis, & Gunawardena, 1994; Muirhead, 2000; Tsai & Tsai, 2003) que normalmente van relacionadas con un estilo de aprendizaje favorable al uso de la tecnología concretamente al uso de la tecnología como se está usando en la institución. Si esto es así se espera que el uso de internet en educación aumente la motivación del estudiante y por tanto se refleje en mayor rendimiento.

c) Sustituir la educación presencial por la virtual no mejora los resultados, sólo lo mejora cuando existe un cambio metodológico gracias a la incorporación de internet (Twigg, 2001).

Algunos de los cambio metodológicos señalados consisten en un mayor tiempo de aprendizaje, una mayor interacción o la consecución de más motivación por parte del alumnado (Means et al., 2009). En este sentido, algunos estudios señalan que concretar métodos de enseñanza-aprendizaje centrados en el estudiante mediante internet ayudan a aumentar más los resultados del uso de internet en educación (Machin, McNally, & Silva, 2007).

4. LA INTERACCIÓN MEDIANTE INTERNET EN EL APRENDIZAJE: CONCEPTO Y DETERMINANTES

Uno de los conceptos claves en la presente investigación es el de interacción en el aprendizaje mediante internet. Por este motivo, antes de entrar en la parte empírica de la tesis, se presentará este concepto y se definirá el estado del arte de la investigación sobre sus determinantes de uso.

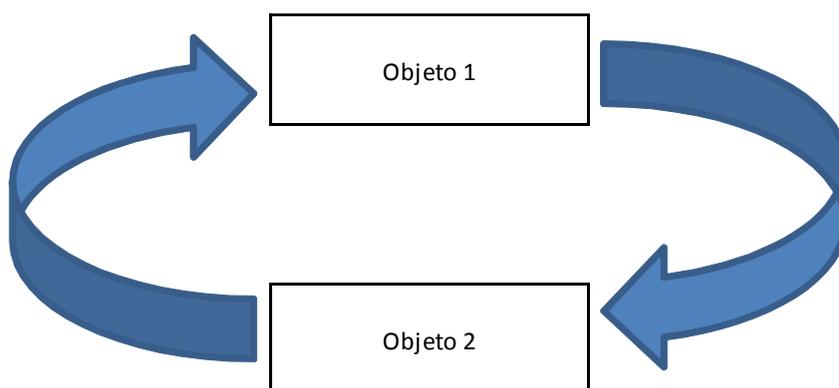
4.1. El concepto de interacción en el aprendizaje

Existe un acuerdo en la literatura pedagógica en señalar la interacción⁹ como un elemento central y crítico en el diseño instruccional de los procesos de enseñanza aprendizaje. Esta importancia es reconocida tanto en la educación presencial como en la educación *online*, donde se ha demostrado que el grado de interacción es uno de los elementos que aumenta la efectividad de la educación (LaPointe, 2003; Swan, 2004; Zhao et al., 2005) ya que hace que los estudiantes aborden su aprendizaje de una forma más profunda, superando la repetición de contenido, llegando a una mejor comprensión del significado de la materia y a relacionar los contenidos teóricos y prácticos entre sí y con los conocimientos previos (González, 2010). Sin embargo, la interacción en educación es un concepto complejo que ha sido objeto de varias definiciones (Anderson, 2003).

Una primera definición de interacción conceptualiza a ésta como un proceso comunicativo de ida y vuelta, excluyendo por tanto los procesos comunicativos unidireccionales (Gráfico 4.1.). Wagner define la interacción como eventos recíprocos que requieren por lo menos dos objetos y dos acciones. Además para este autor estos objetos y eventos tienen que provocar una influencia mutua el uno en el otro (Wagner, 1994).

⁹ Existe cierta confusión entre los términos interacción e interactividad. Pese a que comúnmente son usadas como sinónimos Muirhead y Juwah definen la interactividad como la forma, función e impacto de las interacciones en el proceso de enseñanza -aprendizaje (Muirhead & Juwah, 2004). Por otro lado, Cabero utiliza interacción para referirse a las interacciones entre personas e interactividad para referirse a las relaciones que las personas pueden establecer con materiales o determinados medios tecnológico (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2007). Dado que no existe una separación aceptada en la presente tesis no se separará entre los dos términos y nos referiremos al concepto solo como interacción.

Gráfico 4.1. Esquema del proceso de interacción

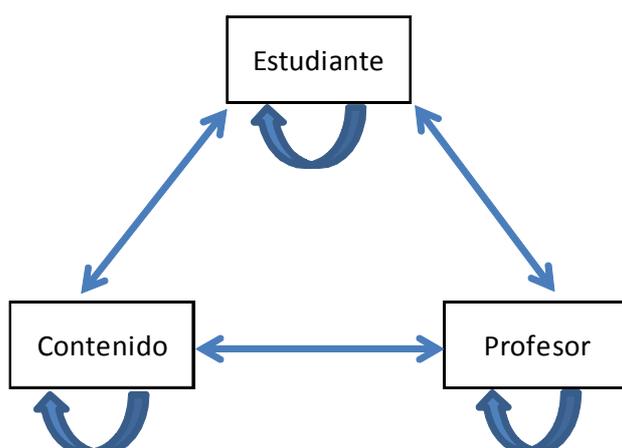


Fuente: Elaboración propia

Centrando el papel de las interacciones en el aprendizaje de las personas hay que decir que las interacciones que aportan valor al aprendizaje pueden tener lugar tanto en un contexto educativo formal como en un contexto informal. Las primeras son aquellas interacciones que se dan en contextos educacionales formales y que son específicamente diseñadas para llevar al aprendizaje de contenidos previamente definidos (Anderson, 2003). Las segundas pueden ocurrir en cualquier contexto y forman parte del denominado aprendizaje informal y no tienen porque estar pensadas para aprender los contenidos curriculares marcados por las instituciones de educación. En la presente tesis solo se tendrán en cuenta las primeras.

Las interacciones en los contextos educacionales formales se dan principalmente entre 3 elementos: estudiantes, profesores y contenidos(Moore, 1989). Estos elementos pueden interactuar unos con otros o bien entre ellos mismos(Anderson, 2003; Gunawardena & Mclsaac, 2004; Miyazoe & Anderson, 2010). El esquema de la interacción entre estos elementos se refleja en el gráfico 4.2.

Gráfico 4.2. Modos de interacción en educación a distancia



Fuente: (Anderson & Garrison, 1998). Adaptación de Moore (Moore, 1989).

La interacción y colaboración entre profesores, entre contenidos y entre ambos no es objeto de esta tesis. Sin embargo, hay que tener en cuenta que es una parte importante para la mejora de los procesos de interacción que sí son objeto de esta tesis: aquellos en los que está implicado el estudiante o interacción en el aprendizaje.

Centrando la definición de interacción en el aprendizaje buena parte de la literatura (Muirhead, 2000; Thurmond, 2003; Yacci, 2000) pone el énfasis en dos puntos:

- Un actor implicado tiene que ser necesariamente el estudiante.
- Tiene que tener como finalidad la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante.

Yacci define la interacción en el aprendizaje como una serie de mensajes que como mínimo tienen que ser dos, uno de ida y uno de vuelta, que guardan coherencia entre sí, donde uno de los actores implicados tiene que ser el estudiante y que puede dar como resultado 2 outputs: la mejora en el aprendizaje del contenido y beneficios afectivos como mayor satisfacción, motivación e implicación por parte de los estudiantes (Yacci, 2000). Otra definición interesante es la de Thurmond que considera que la verdadera interacción en el aprendizaje se da por parte del estudiante con otros estudiantes, profesores o tecnología y se cristaliza en intercambios recíprocos de información que tienen como finalidad la mejora de la comprensión de los contenidos que el curso marca como objetivos (Thurmond, 2003).

Haciendo una revisión de la literatura se puede comprobar que ésta señala beneficios de la interacción en al menos tres niveles: nivel del proceso de enseñanza-aprendizaje, a nivel intrapersonal, a nivel de relaciones interpersonales (Anderson, 2003; González, 2010;

Muirhead, 2000; Muirhead & Juwah, 2004; Sims, 1999; Suárez Guerrero, 2010). Todas estas mejoras llevan normalmente a una mejora del aprendizaje que se suele ver reflejado en un incremento del rendimiento académico. A continuación se describen algunas de las mejoras que permite la interacción en el aprendizaje en cada uno de los niveles definidos¹⁰:

a) Mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Facilita el aprendizaje profundo no centrado la atención del estudiante en elementos “externos de contenido”.
- Permite que el estudiante aporte en su propio proceso de aprendizaje y tome un mayor control sobre éste.
- Facilita el aprendizaje mediante la satisfacción de las necesidades y estilos de aprendizaje de algunos estudiantes.
- Informa de forma continua, y no puntual, sobre la situación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Permite la adaptación del programa basándose en las necesidades del estudiante.

a) Desarrolla y promueve capacidades interpersonales

- Promueve el aprendizaje activo y participativo y permite que el estudiante ponga en práctica las competencias que está aprendiendo y reciba un *feedback*.
- Permite obtener la perspectiva de otras personas sobre el contenido a adquirir, lo que es un componente clave en las teorías constructivistas del aprendizaje.
- Permite el desarrollo de habilidades de relación social como la asertividad, espíritu de equipo, responsabilidad común y capacidad de argumentación.
- Fomenta la flexibilidad de funciones y puntos de vista.

b) Desarrolla y promueve capacidades intrapersonales.

- Desarrolla habilidades cognitivas superiores como la reflexión, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y las habilidades para valorar y tomar decisiones.
- Mejora la motivación y el tiempo dedicado al estudio.

Las definiciones expuestas de interacción excluyen a las metodologías de enseñanza-aprendizaje unidireccionales como las clases magistrales o la lectura de los materiales y, por tanto, indirectamente las excluyen de los beneficios listados. La interacción solo debe referirse

¹⁰ No se distingue aquí las habilidades que se adquieren según el tipo de actor con el que se lleve a cabo la interacción.

a aquellas actividades en las que el estudiante está en contacto doble direccional con otra u otras personas (Daniel & Marquis, 1979). Si la experiencia de aprendizaje se limita a metodologías en las cuales no se da un intercambio recíproco sino que la información fluye de manera unidireccional no se puede hablar de interacción en el aprendizaje.

4.2. Internet, educación e Interacción en el aprendizaje

Con la aparición de Internet la interacción en el aprendizaje toma nuevas dimensiones. Internet permite que los estudiantes puedan interactuar de manera sincrónica y asincrónica (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2007), en cualquier tiempo y espacio. Especialmente, con la aparición de la web 2.0 y el software social que configuran nuevos espacios para la interacción e intercambio de significados. Este hecho, a priori, permite una mejora de las interacciones tanto para los estudiantes de los cursos a distancia *online* como para los de los cursos presenciales que complementan la presencialidad utilizando internet para la interacción.

La interacción mediante internet en el aprendizaje se distingue de la interacción presencial en varios puntos (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2007; van Dijk, 2005; Hillman et al., 1994):

- a) La interacción se efectúa a través de dispositivos electrónicos.
- b) La interacción no necesita presencialidad de las personas para que se realice el acto comunicativo.
- c) La comunicación acostumbra a realizarse a través de textos escritos lo que conlleva tres características definitorias:
 - Permite generar un discurso más pensado, revisable y matizable.
 - Permite la comunicación pese a la no coincidencia temporal de las personas.
 - No permite la comunicación gestual.
- d) La interacción exige el conocimiento sobre la utilización del medio y la plataforma por el cual se lleva a cabo. Es lo que la literatura ha señalado como un cuarto tipo de interacción entre estudiante-interface (Hillman et al., 1994).
- e) La interacción permite la adquisición de habilidades de uso de internet tanto operacionales, informacionales como, sobre todo, estratégicas mediante la práctica. Las habilidades estratégicas son de especial relevancia debido a que el uso de internet para la interacción en el aprendizaje es un uso orientado a un fin concreto (ver capítulo 3).

Como se ha mostrado en el gráfico 4.2. Moore define 3 tipos de interacción en el proceso de aprendizaje (Moore, 1989). Los estudiosos de las interacciones mediante internet de los estudiantes se han basado en esta tipología adaptando los mismos 3 tipos de interacción a la educación a distancia y mediante internet. A continuación, se exponen y comentan las peculiaridades de cada tipo de interacción resultantes ser llevadas a cabo mediante internet (Gunawardena & Mclsaac, 2004):

- a) *Estudiante-profesor*. Consiste en la interacción entre estudiantes y profesores. Este tipo de interacción es esencial para muchos educadores y la esperada por muchos estudiantes (Anderson, 2003). La aparición de internet ha modificado las formas de interacción entre profesores y estudiantes superando barreras espaciales y temporales y permitiendo trasladar dudas, debatir contenidos fuera del horario de las clases y tutorías, pudiendo formular las consultas en el momento que el estudiante/profesor desee. No obstante, la interacción entre estudiante y profesor no se debe centrar solamente en la resolución de dudas; si se quiere mejorar el aprendizaje, se debe proporcionar motivación y feedback continuo, especialmente en los cursos que se siguen 100% *online* y donde no hay otras vías para ello (Espasa & Meneses, 2009). Además, el profesor debe jugar un rol moderador en las interacciones estudiante-estudiante que se den dentro de los sistemas formales en forma de comunidad virtual de aprendizaje (Salmon, 2004).
- b) *Estudiante-Contenido*. Es el proceso de interactuar con los materiales de curso que resulta en cambios en la perspectiva del estudiante. Para que exista interacción debe haber una respuesta por parte de los contenidos. Habitualmente los materiales de curso impresos no permiten esta respuesta¹¹, pero en la educación *online* esta interacción con los contenidos puede ser mayor debido a los desarrollos tecnológicos recientes (Anderson, 2003) que permiten interactuar con los contenidos de forma bidireccional bajo peticiones del estudiante mediante links, que lleven a nueva información bajo petición, interactuar con tests de respuesta automática o laboratorios virtuales. Algunos análisis de los efectos de la interacción con este tipo de contenidos pueden verse Roy o en Potter y Johnston (Potter & Johnston, 2006; Roy, 2003). Según Anderson el desarrollo de este tipo de interacciones tiene la capacidad de sustituir cierta interacción de los estudiantes entre ellos y con el profesor (Anderson, 2003).

¹¹ Pese a que algunos autores defienden que puede haber una interacción mental con estos, en la presente tesis no se considerará como tal. Una distinción útil en este sentido es la de Holden y Westfall que distingue entre interacción asimétrica para referirse a la relación unidireccional con textos, vídeos... y simétrica para referirse a las bidireccionales (Holden & Westfall, 2007).

c) *Estudiante-Estudiante*. Es el intercambio de información, ideas y dialogo que ocurre entre los estudiantes de un curso, ocurra de una forma estructurada o no (Benrud, 2005). Esta forma de interacción es útil para adquirir habilidades colaborativas y cooperativas. Internet permite la conexión de muchos estudiantes de forma sincrónica o asincrónica facilitando este tipo de comunicación y normalmente aumentando el número de participantes en ella (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2007). Fomentar este tipo de interacción permite implementar una visión constructivista que pone el acento en un aprendizaje centrado en el estudiante y la construcción de conocimiento mediante el intercambio de significados (Kanuka & Anderson, 1999).

Una vez presentados los tres tipos de interacción existentes la literatura ha dado un paso más allá planteándose qué tipo de interacción es más útil para potenciar la mejora en el proceso de aprendizaje. Una aportación sobresaliente a la hora de dar respuesta a esta cuestión es el teorema de la equivalencia de Anderson (Anderson, 2003; Miyazoe & Anderson, 2010). Según este teorema:

- El aprendizaje formal profundo y significativo es posible siempre y cuando una de estas tres formas de interacción se dé a un alto nivel. Las otras dos vías pueden ser ofrecidas a niveles mínimos, o incluso eliminarse, sin degradar la experiencia educativa
- Es probable que unos cursos con niveles altos de más de uno de estos tres modos proporcione una experiencia educativa más satisfactoria, sin embargo, teniendo en cuenta el coste y el tiempo necesitado, estos cursos no serán tan efectivos como otros menos interactivos.

El primero de los dos puntos establece que cualquier interacción es igual de efectiva, mientras que el segundo establece que a partir de tener una mínima interacción, añadir más no es eficiente ya que añade menos beneficios y tiene mayores requerimientos de tiempo y costes. Esta segunda parte del teorema será central a la hora de dar respuesta al segundo de los objetivos planteados en esta investigación.

4.3. Determinantes de la interacción mediante internet en el aprendizaje: una revisión de la literatura

La literatura que ha analizado qué elementos determinan la interacción mediante internet es escasa (Padilla-Meléndez, Garrido-Moreno, & Aguila-Obra, 2008). Además, la poca que existe suele basarse en los estudios y teorías que analizan los determinantes de los usos de internet

en el aprendizaje en general. Por ello, para situar este capítulo y ver cuál es el punto de partida de los análisis que se harán consideramos necesario resumir brevemente esta última.

Una primera aproximación al estudio de los determinantes del uso de internet en educación es la de los *modelos de aceptación de la tecnología*. Estos modelos se centran en explicar el uso de internet mediante variables de carácter psicológico. En el estudio del uso de internet para la educación esta aproximación extrapola el modelo clásico de aceptación de la tecnología TAM (F. Davis, 1989), o alguna de sus adaptaciones, al estudio de la aceptación de la tecnología educativa (Padilla-Meléndez et al., 2008; Seyal, Rahman, & Rahim, 2002; Yee, Luan, Ayub, & Mahmud, 2009).

A grandes rasgos el modelo TAM centra su atención en variables de tipo psicológico y sus variables explicativas centrales son la utilidad y la facilidad de uso percibidas. Estas dos variables conforman un concepto más amplio: la actitud hacia el uso de la tecnología, que es considerada la variable que afecta directamente al hecho de que un individuo use o no una tecnología. La utilidad de uso percibida es definida como el grado en que una persona/organización cree que usar un sistema tecnológico puede mejorar su rendimiento y la facilidad de uso percibida como el grado en que una persona cree que usar un sistema/tecnología será libre de esfuerzos mentales (Davis, 1989). En el año 2000 Venkatesh y Davis extendieron el modelo TAM incluyendo en él las influencias de procesos sociales, como las normas subjetivas para la adopción de la tecnología, dando lugar al modelo TAM2 (Venkatesh & Davis, 2000). Los procesos sociales se pueden definir como el grado en que un individuo cree que otras personas/instituciones importantes creen que él debe usar la tecnología o sistema.

El resto de variables (sociales, institucionales...) son consideradas tan solo variables que afectan más o menos directamente a la facilidad y/o utilidad de uso, pero no al uso de la tecnología directamente. Quizás la mayor debilidad de estos primeros modelos TAM es que no especifica cuáles son las variables que influyen en la utilidad y la facilidad de uso percibidas (Chuttur, 2009).

En paralelo a estos modelos, otros autores han trabajado modelos de aceptación de la tecnología diferentes que aunque menos extendidos pueden aportar ideas útiles, En este sentido en el año 2003 con la finalidad de unificar los modelos y entre otras detallar las variables sociodemográficas que pueden intervenir en la aceptación de la tecnología Venkatesh et al. definieron la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología, conocida por sus siglas inglesas UTAUT (Venkatesh, Morris, G. Davis, & F. Davis, 2003). En este modelo

se añade una cuarta dimensión a las tres ya definidas en el TAM2: las condiciones facilitadoras. Estas son entendidas como el grado en que el individuo cree que existen una infraestructura organizacional y técnica para darle soporte en el uso de la tecnología, así como la auto percepción de su capacidad de uso. Otra novedad del modelo UTAUT es que se consideran específicamente el rol de variables sociodemográficas, de esta forma se consideran como variables que influyen en las dimensiones mencionadas: el género (en la utilidad, la facilidad y la influencia social percibidas), la edad (en las 4 dimensiones), la experiencia de uso de internet (en la facilidad, la influencia social y los factores condicionantes) y la voluntariedad de uso (en la influencia social). En el mismo artículo se proponen una serie de sub-dimensiones e indicadores para medir cada dimensión propuesta (Venkatesh et al., 2003).

Más allá de los estudios sobre aceptación de la tecnología y su visión centrada en factores psicológicos, aunque posteriormente ampliada, existe una serie de estudios económicos y educacionales, más centrados en conocer qué *variables sociodemográficas y institucionales* de los estudiantes aumentan la probabilidad de un individuo de usar internet en educación, y sin preocuparse tanto si es a través de la utilidad, la facilidad o cualquier constructo intermedio. Esta tradición en ocasiones parte del análisis de datos institucionales que no tienen la posibilidad de tener datos tan sofisticados como los requeridos por el modelo UTAUT y, por otro lado tiene la ventaja de poner el acento directamente en factores económicos, sociales e institucionales sin mediación de las variables psicológicas. No obstante, este cuerpo de literatura se complementa con el anterior ya que muchas veces la explicación a la relación entre una determinada variable y la adopción del uso de internet para la educación acaba argumentándose por los dos grandes conceptos de utilidad o facilidad. Podemos dividir las variables socio-institucionales que trata esta literatura en dos grandes grupos:

- Las características del estudiante.
- Las características del entorno institucional donde el estudiante cursa los estudios.

En el primer grupo podemos incluir las variables que se refieren propiamente al estudiante y por tanto no son controlables por el centro universitario. Este conjunto de variables puede ser dividido en 4 subgrupos diferenciados:

- a) Un primer subgrupo que la literatura ha señalado son variables sociodemográficas del estudiante como el género (Jones et al., 2009; Kay, 2009), la edad (Premsky, 2001), la etnia (Jones et al., 2009; Selwyn, 2004) o las características socioeconómicas de los padres (Bozionelos, 2004).

- b) Un segundo subgrupo, que en ocasiones viene explicado por el primero, lo conforman las características que hacen referencia a las dimensiones de la brecha digital clásica. En este sentido, la literatura marca una relación positiva especialmente entre la experiencia y habilidades de uso de internet y el uso de internet para el aprendizaje (Padilla-Meléndez et al., 2008; Seyal et al., 2002). Es menos habitual encontrar estudios que relacionen los usos educativos con los usos de internet fuera del aula, pero los pocos que lo han hecho, normalmente en ámbitos reducidos, han encontrado que ambos usos están relacionados y forman patrones de uso comunes (Selwyn, 2008). Conceptualmente, la literatura ha definido dos dimensiones a propósito de los usos de internet: una que divide los usos formales de los de ocio y otro que lo hace con los comunicativos y los individuales (Hargittai & Walejko, 2008; Selwyn, 2010). En relación con la primera dimensión, normalmente los usos académicos de internet se relacionan más con los usos formales que los de ocio.
- c) Un tercer subgrupo, aún menos estudiado, han sido las variables referidas a la habilidad y experiencia del individuo como estudiante (Bande Ramudo & Canay Pazos, 2007).
- d) Por último, el cuarto subgrupo hace referencia al tiempo disponible del estudiante para llevar a cabo sus estudios. El hecho de estudiar en universidades *online* viene fuertemente determinado por el hecho de disponer de menos tiempo y flexibilidad para seguir estudios presenciales. El concepto clave al respecto es la relación del estudiante con el mercado laboral y sus cargas familiares. Sin embargo, la literatura sobre la adopción del uso de internet en educación acostumbra a indicar que la escasez de tiempo, debida a cargas laborales y/o familiares, va relacionada con una menor adopción de internet para el estudio tanto en profesores (Salter, 2008) como en estudiantes (Selwyn, 2008), que lo ven como un gasto de tiempo extra que difícilmente se puede permitir.

En el segundo grupo se encuentran aquellas características que no se refieren directamente al estudiante sino al entorno institucional donde lleva a cabo sus estudios. Estas variables son más fácilmente controlables por el centro universitario, a excepción de aquellas referentes a la política y legislación gubernamental que han de acatar. En este grupo, la literatura suele incluir en un nivel más macro las características del sistema educativo, y en un nivel más micro las características de los profesores que imparten las clases que se siguen:

- a) *La estrategia general de los gobiernos y de las universidades respecto a las modalidades de uso de la tecnología en la docencia.* El nivel de apoyo e inversión en el uso de las Internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje que marquen las políticas educativas de los

gobiernos y las universidades se puede ver traducido en diferencias en : el apoyo a la formación del profesorado para el uso de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el reconocimiento del uso mediante su valoración en los sistemas de promoción, la disponibilidad de infraestructuras de conexión en las universidades (tanto para profesores como estudiantes) o en un mayor o menor desarrollo de las características y funcionalidades de los campus virtuales (Lupiáñez & Duart, 2005; Salter, 2008). Todos estos factores son susceptibles de potenciar o limitar los usos de internet que se den en la enseñanza.

- b) *La relación de los profesores con la tecnología.* Las características sociodemográficas del profesorado: género (Kay, 2009), edad (Maroto, 2007), la experiencia y habilidades en el uso de la tecnología (Padilla-Meléndez et al., 2008; Seyal et al., 2002), las percepciones de facilidad y utilidad de uso que cada profesor puede tener (Cotten & Jelenewicz, 2006; Seyal et al., 2002), la carga de trabajo y el espíritu innovador y miedo al cambio (Salter, 2008) son algunas de las variables que la literatura recoge dentro de este bloque.

El cuarto objetivo de de la presente tesis se enmarca en la segunda tradición de análisis de determinantes presentada que quiere dar respuesta a qué características del estudiante se asocian a un mayor o menor uso de internet teniendo en cuenta el entorno institucional donde se realiza. Sin embargo, buena parte de las explicaciones e hipótesis que se realizarán en esta tesis tienen su base en algunos descubrimientos de los modelos de adopción de la tecnología. Una característica novedosa de esta tesis es la aplicación de esta perspectiva al análisis de un uso concreto y no de la una adopción de la internet en educación general.

PARTE II: METODOLOGÍA

*“Escoger un camino significa abandonar otros. Si pretendes recorrer todos los caminos posibles
acabarás no corriendo ninguno”*

Paulo Coelho

5. DELIMITACIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO Y FUENTES DE DATOS.

En este capítulo se definirá, en primer lugar, cuál es el universo de estudio teórico de la tesis y cuáles son las características de sus individuos. En un segundo punto se discutirá cómo la información conseguida a través de fuentes de datos secundarias se adapta a este universo y qué correcciones se han hecho en caso de que no se cumplan las condiciones establecidas.

5.1. Delimitación del Universo de estudio

Para alcanzar los objetivos planteados, la presente tesis realizará un estudio empírico del sistema universitario catalán¹². Concretamente, la presente tesis delimita como su universo de estudio a los estudiantes que:

- Son estudiantes activos
- Son usuarios habituales de internet
- Cursan titulaciones homologadas (sin incluir 3er ciclo)
- Son estudiantes de alguna de las tres siguientes universidades del sistema universitario catalán: Universitat de Barcelona (UB), Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Por *estudiantes activos* se entiende aquellos estudiantes que tienen un cierto grado de vinculación con la institución de educación superior en la que están matriculados y que continúan cursando sus estudios. Por tanto, aquellos estudiantes que en un momento determinado dejan de vincularse a sus estudios y abandonan la relación con la institución o con el proceso de enseñanza-aprendizaje no serán objeto de análisis en esta tesis. Se ha tomado esta decisión porque se quieren conocer los efectos de usar internet para la interacción en educación en el rendimiento académico y, para ello, es necesario que el

¹² Cataluña es una de las 17 comunidades autónomas en que se divide el estado español (sin contar las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) es la segunda con más población, representando en 2006 un 15,6% del total de población español, con el 15,5% de estudiantes de nuevo ingreso del total del sistema universitario español (Duart et al., 2008) aunque tan solo un 11% de plazas sobre el total de universidades españolas (Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), 2007). Para una descripción del sistema universitario catalán, su historia y sus cifras en el momento de estudio de esta tesis : (Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), 2007; Duart et al., 2008; De Miguel, Caïs, & Vaquera, 2001; Sancho & Miralles, 2004)

estudiante siga el curso y no abandone. Es necesario porque entre los estudiantes que no siguen el curso, y se desvinculan de la universidad, el efecto a estudiar será nulo debido a que tanto su rendimiento como su uso de internet para seguir el curso será el mínimo posible. Por las mismas razones, también se considera que los estudiantes que sólo convalidan créditos no son estudiantes activos este curso y por tanto se han excluido del análisis.

La decisión de centrarse en los *usuarios habituales de internet* y excluir del objeto de estudio a los estudiantes no usuarios de internet ha sido un planteamiento estratégico y teórico. Esta tesis está encuadrada dentro del estudio de los usos diferenciados de internet y no tanto de la brecha digital clásica (que separa a los que tienen acceso a infraestructuras de conexión de los que no y a los que usan de los que no lo usan). Por tanto, lo que se pretende es avanzar en el estudio de la desigualdad que puede generar internet entre colectivos de personas que tienen posibilidades de acceso a infraestructuras de conexión y, además, acceden con cierta asiduidad a internet (lo que hemos denominado usuario habitual en contraposición de usuario ocasional que puede tener acceso y conectarse, pero no habitualmente).

Las *tres universidades* escogidas presentan diferencias significativas en cuanto al tipo de carreras ofrecidas y a la metodología de enseñanza aprendizaje. La UB es la más grande de las universidades generalistas del sistema universitario catalán y, por tanto, donde se espera que haya una mayor variedad de metodologías y de carreras. La UPC es una universidad donde sólo se ofrecen carreras técnicas y cuyos estudiantes tienen un perfil característico, más escaso en el resto de centros. Por último, la UOC es una universidad a distancia, totalmente online cuyos estudiantes son personas adultas, en su mayoría con experiencia profesional.

A continuación (Tabla 5.1) se describen las características de los estudiantes de las 3 universidades estudiadas en esta tesis durante el curso 2004-2005, a partir de los datos del del Comissionat d'Universitats i Recerca (CUR) depara las universidades presenciales y con los datos de la propia universidad en el caso de la UOC.

Tabla 5.1. Descripción de los estudiantes de las 3 Universidades objeto de estudio

| | UB | UPC | Presenciales | UOC |
|--------------------|---------|---------|--------------|--------|
| N | 49.657 | 27.907 | 77.564 | 23.719 |
| % | 49,02% | 27,56% | 76,58% | 23,42% |
| Universidad | | | | |
| UB | 100,00% | 0,00% | 64,02% | X |
| UPC | 0,00% | 100,00% | 35,98% | X |
| Género | | | | |
| H | 35,80% | 73,13% | 49,23% | 49,98% |
| M | 64,20% | 26,87% | 50,77% | 50,02% |
| Edad | | | | |
| <21 | 27,26% | 31,99% | 28,96% | X |
| >=21 | 72,74% | 60,01% | 71,04% | X |
| Edad UOC | | | | |
| <31 | X | X | X | 38,40% |
| >=31 | X | X | X | 61,60% |
| Área | | | | |
| Ciencias | 24,55% | 100,00% | 51,70% | 19,60% |
| Letras | 75,45% | 0,00% | 48,30% | 80,40% |
| N TOTAL= 101.283 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la tabla anterior, la universidad con un mayor número de estudiantes es la UB con 49.657, lo que representa el 49,02% del total de las tres universidades estudiadas y un 64% del de las universidades presenciales. Por número de estudiantes le sigue la UPC con 27.907 estudiantes y la UOC con 23.719. Así, la educación virtual representa un 23,74% de nuestra muestra.

En cuanto a la distribución por género en las universidades presenciales, en la UB predominan las mujeres con un 64% del total de sus estudiantes mientras que en la UPC, debido a que la mayoría de sus estudios son ingenierías y estudios técnicos, predominan los hombres (73,13%). Respecto a la Universidad virtual estudiada vemos que casi hay paridad entre hombres y mujeres.

La distribución por edad se ha calculado de dos formas diferentes, una para las universidades presenciales, donde se divide entre estudiantes menores de 21 años y de 21 años y más, y otra para la virtual donde la división está entre los que son menores de 31 años y los que tienen 31 o más años debido a la escasa presencia de individuos menores de 21 años en ésta. Si hacemos una comparación entre las universidades presenciales vemos que la mayoría de estudiantes en ambos casos tienen 21 años o más, pero la UPC se posiciona como una universidad más joven respecto a la UB en cuanto a la edad de sus estudiantes con un 32% de estudiantes de hasta 21

años por un 27% de la UB. En cuanto a la universidad virtual, el perfil de edad de los estudiantes es totalmente diferente al de las presenciales: El 61,6% de estudiantes de la UOC son mayores de 31 años, edad en la que la mayoría de estudiantes de las universidades presenciales ya han acabado su carrera.

Por último, en cuanto al Área de estudio de los estudiantes, se ha dividido la población en dos: ciencias y letras. La categoría ciencias incluye las áreas de ciencias exactas y naturales, biomedicina e ingenierías y la categoría letras las de ciencias sociales y humanidades. En la tabla 5.1 se comprueba que la UPC sólo tiene estudiantes de ciencias ya que solo ofrece carreras en este ámbito. Por otro lado, la UB y la UOC son universidades donde predominan los estudiantes del área de letras, debido sobretodo a la gran cantidad de estudiantes de ciencias sociales.

5.2. Fuentes de datos y adecuación al universo de estudio

La presente tesis se enmarca en dos tradiciones en las que predominan las metodologías cuantitativas: la economía de la educación y los análisis de la brecha digital. Consecuentemente, para obtener la información necesaria sobre el universo de estudio, se han cruzado tres fuentes de datos cuantitativos secundarios:

- a) La base de datos sobre estudiantes del Projecte Internet Catalunya (PIC), concretamente los provenientes del proyecto “Universitat i Societat Xarxa” que son resultado de una encuesta *online* a los estudiantes universitarios.
- b) La base de datos del Comissionat d’Universitats i Recerca (CUR) de la Generalitat de Catalunya que es resultado de la información que las universidades pasan al UCR sobre los resultados académicos y de cierta información recogida en el momento que los estudiantes pasan de cursar secundaria a cursar sus estudios universitarios.
- c) La base de datos de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Es el equivalente anterior para la UOC ya que los datos de esta universidad no están centralizados en la base de datos del CUR. Existe alguna diferencia como la escasez de datos sobre la nota de entrada a la universidad y los datos provenientes del momento en que los estudiantes pasan de secundaria a la universidad

La base de datos del PIC “Universitat i Societat Xarxa” es la que nos ha aportado el grueso de la información de esta tesis, especialmente de la relación del alumnado de las 3 universidades estudiadas con la tecnología. Este proyecto se llevó a cabo entre Abril del 2005 y Junio del

2007, pero concretamente, para lo que aquí nos interesa, el trabajo de campo se realizó entre Abril del 2006 y Junio del 2006. Por lo tanto, en la interpretación de los resultados hay que tener en cuenta que los datos que analizaremos son de esta fecha. La recogida de datos se realizó a través de encuesta por cuestionario *online*¹³ que se dirigió a la totalidad de estudiantes¹⁴ de las universidades públicas catalanas, entendidas como los miembros de la Asociación Catalana de Universidades Públicas¹⁵. De todas formas, como se ha dicho, en esta tesis solo se usarán datos de la UB, UPC y UOC. Por tanto la muestra es una muestra autoseleccionada de estudiantes que como se verá se espera que sobrerrepresenta a los estudiantes más tecnológicos y más activos y motivados en sus estudios.

Para complementar los datos de los estudiantes que contestaron la encuesta *online* se ha cruzado la base de datos del PIC con la base de datos del CUR en el caso de las universidades presenciales y con la de la UOC. Los datos agregados corresponden al mismo curso en el que se pasó el cuestionario PIC: el curso 2005-2006. Las bases de datos del CUR y de la UOC si bien han aportado menor cantidad de información en cuanto a número de variables, han sido clave para obtener datos sobre una variable central en este estudio: la tasa de rendimiento académico de los estudiantes, así como alguna complementaria que nos permite controlar el posible sesgo de selección de nuestros análisis, concretamente la nota de acceso a la universidad en el caso de las universidades presenciales.

El número inicial de individuos disponibles, contando solo la base del Proyecto Internet Catalunya era de 18.963 individuos. Tras fusionar las tres bases e incorporar la información sobre rendimiento académico se consiguió una muestra de 17.090 estudiantes con información completa a excepción de 2 variables: Nota de entrada a la universidad y estudios de los padres. Esto representa una pérdida del 9,8% de los individuos. Además, como se muestra en la tabla 5.2 la calidad de los datos disponibles varía en función de la universidad estudiada. Efectivamente, se perdieron más datos de las universidades presenciales, especialmente de la UPC, que de la UOC, debido a que la base de datos de esta última universidad permitió identificar con más facilidad a los estudiantes (Ver tabla 5.2.).

¹³ Para una buena revisión sobre las características de la investigación por encuesta ver (Pacheco, 2007).

¹⁴ El proyecto "Universitat i Societat Xarxa" también dispone de una base de datos para profesores que no es objeto de estudio en esta tesis.

¹⁵ Ver: <http://www.acup.cat>.

Tabla 5.2. Número de *missings* en los indicadores de rendimiento académico por universidad

| Universidad | n PIC | n <i>missings</i> rendimiento | n valido | % <i>missings</i> sobre el total |
|--------------|--------|----------------------------------|----------|-------------------------------------|
| UB | 6.425 | 973 | 5.452 | 15,14% |
| UPC | 3.449 | 855 | 2.594 | 24,79% |
| PRESENCIALES | 9.874 | 1.828 | 8.046 | 18,50% |
| UOC | 9.089 | 45 | 9.044 | 0,50% |
| TOTAL | 18.963 | 1.873 | 17.090 | 9,80% |

Fuente: Elaboración propia

La diferencia de calidad de los datos según la universidad provocó que el paso de 18.963 estudiantes a 17.090 suponga un sesgo en la distribución de los estudiantes entre las universidades y las variables asociadas a ellas¹⁶ respecto a la distribución inicial.

No obstante, este sesgo no es el más importante que afecta a la distribución por universidades. Un punto destacado de la metodología de recogida de información del PIC Universitats es que el hecho de ser una encuesta *online* lanzada desde una de las universidades de estudio (UOC) y el hecho de que la UOC sea una universidad virtual, donde sus estudiantes están más acostumbrados a interactuar con la institución mediante internet, provocó una sobrerrepresentación del alumnado de la UOC. Tal como se observa en la tabla 5.3 la consecuencia de esta sobrerrepresentación de estudiantes virtuales es que mientras en el universo, la universidad con menos estudiantes es la UOC con 23.719 estudiantes (23,42% del total), en la muestra esta universidad es la más grande con un 52,92% de los estudiantes.

Tabla 5.3. Sobrerrepresentación de los alumnos de la UOC en la encuesta

| | Muestra (17.090) | Universo (101.283) |
|-----|---------------------|-----------------------|
| UB | 31,90% | 49,02% |
| UPC | 15,18% | 27,55% |
| UOC | 52,92% | 23,42% |

Fuente: Elaboración propia

Estos datos introducen un sesgo importante a la hora de interpretar los datos de la muestra de forma conjunta dado que se espera que la pertenencia a una universidad virtual esté relacionada con una mayor edad, una mayor ocupación, un determinado tipo de carreras y unos mayores usos académicos de internet.

¹⁶ Como por ejemplo el porcentaje de alumnos de ingeniería o hombres que disminuye al bajar más que proporcionalmente el número de estudiantes de la UPC.

Para solucionar este sesgo, se ha optado por reequilibrar el peso de los estudiantes de cada universidad respecto al universo de estudio. Para ello, se ha elaborado un factor de ponderación (VP) que otorga el peso real que cada individuo tiene que tener según su pertenencia a una u otra universidad. A partir de los datos de la muestra y el universo (Tabla 5.1.) se ha calculado un coeficiente de ponderación dividiendo el número de individuos de cada perfil en el universo de estudio entre el número de estudiantes de cada perfil en la muestra, para cada una de las 3 universidades. Este coeficiente se muestra en la columna “corregido aumentado” de la tabla 5.4. A modo de ejemplo, el procedimiento para el cálculo de los estudiantes de la UB es el siguiente:

$$VP \text{ corregido aumentado perfil1} = \frac{N_{\text{perfil1}}}{n_{\text{perfil1}}} = \frac{45.657}{5.452} = 9,108$$

Otorgando a cada individuo el peso calculado mediante la expresión anterior y reflejado en la columna “corregido aumentado” de la tabla 5.4 tendríamos una muestra virtual con igual número de individuos que el universo: 101.283 y con la misma distribución de estudiantes en las de universidades. Sin embargo, en nuestra investigación no se quieren dar los datos en números del universo, aunque si respetar los porcentajes de éste. Por ello, se ha usado una corrección consistente en multiplicar cada uno de los pesos obtenidos mediante la fórmula anterior por un factor de corrección consistente en el número total de individuos de la muestra dividido entre el número total de individuos del universo:

$$Factor \text{ de corrección para no aumentar} = \frac{n}{N} = \frac{17090}{101283} = 0,1687$$

Teniendo en cuenta lo anterior, el cálculo del factor de ponderación para de nuestro ejemplo, el perfil 1, es el siguiente:

$$VP \text{ corregido no aumentado UB} = \frac{49.657}{5.452} \times 0,1687 = 1,537$$

En la tabla 5.4 se muestran los factores de ponderación utilizados para equilibrar los pesos de las 3 universidades estudiadas.

Tabla 5.4. Corrección de la sobrerrepresentación de Universidades: Factores de ponderación

| | N | n | VP corregido aumentado | VP corregido no aumentado |
|-----|----------|----------|-------------------------------|----------------------------------|
| UB | 49.657 | 5.452 | 9,108 | 1,537 |
| UPC | 27.907 | 2.594 | 10,758 | 1,815 |
| UOC | 23,719 | 9.044 | 2,623 | 0,443 |

Fuente: Elaboración propia

La ponderación dará como resultado una nueva base con los mismos resultados que la base de 17.090 estudiantes pero con la misma distribución de estudiantes que el universo para cada universidad. Y estos pesos se utilizarán siempre que se den descriptivos o se hagan análisis que agrupen a estudiantes de diferentes universidades.

Como se ha visto, la metodología de recogida de información que se usó en el “Projecte Internet Catalunya Universitats” tiene como desventaja la sobrerrepresentación de estudiantes de la UOC, pero con una ponderación es fácil corregirla. Sin embargo, esta base de datos presenta una serie de ventajas que la convierten en adecuada para nuestro universo de estudio. El hecho de que la encuesta *PIC universitats* sea *online* y enviada a través del correo institucional de la universidad provoca la metodología de recogida de información utilizada ligue con el propósito de estudiar los usos diferenciados de internet de los estudiantes activos. La hipótesis de partida es que el uso de encuestas *online* a estudiantes universitarios es una herramienta eficaz para filtrar el universo de estudio ya que deja fuera a :

- Los estudiantes menos vinculados con la institución, que probablemente hayan abandonado o dejado apartados sus estudios,
- Los usuarios menos intensivos de internet.

A continuación se demostrará que la encuesta efectivamente sirve para el filtro de estos estudiantes:

Selección de estudiantes activos

Una forma sencilla de comprobar si la técnica de la encuesta *online* ha conseguido filtrar a aquellos estudiantes activos en su proceso de enseñanza-aprendizaje y con una vinculación mínima a la institución es comparar la tasa de estudiantes que no han aprobado ningún crédito ordinario (sin contar convalidaciones) de todos los que se han matriculado.

Afortunadamente, gracias a las bases de datos institucionales, disponemos de información del mismo año de estudio (Curso 2005-06) sobre los créditos aprobados para la totalidad de individuos del universo. Por tanto, se puede observar si en el universo hay un porcentaje mucho mayor de individuos que no aprueba ningún crédito de los que se matricula respecto a la muestra. Si esto es así, se puede afirmar que la encuesta *online* ha sido una herramienta eficaz para filtrar los individuos activos que durante el curso de estudio continuaban vinculados a la universidad y cursando sus estudios.

La tabla 5.5 muestra que efectivamente, en comparación con la muestra autoseleccionada, en el universo existe una proporción mucho mayor de estudiantes que no aprueban ningún crédito ordinario de los que se matriculan. En las universidades presenciales, en el curso 2005-06, hay un 7,6% de estudiantes que no aprueba ningún crédito y en la UOC esta cifra sube a un 21,6%. Sin embargo, entre los estudiantes de la muestra autoseleccionada las cifras bajan a un 3,37% y un 5,64% respectivamente. La cifra de estudiantes con cero créditos es más elevada en la educación a distancia donde, debido al perfil de sus estudiantes (de más edad y con responsabilidades laborales y familiares) y a la exigencia de tiempo es más habitual que haya abandono que en las presenciales, por ello también es lógico que el filtro que ejerce la autoselección sea de mayor intensidad.

Tabla 5.5. Comparación del porcentaje de alumnos que no aprueban ningún crédito en el curso: Universo vs muestra ponderada

| | Universo | Muestra ponderada |
|--------------|-----------------|--------------------------|
| PRESENCIALES | 7,6% | 3,37% |
| UOC | 21,6% | 5,64% |

Fuente: Elaboración propia

Respecto al 3,37% y el 5,64% de estudiantes con cero créditos ordinarios aprobados que hay en nuestra muestra hay que decir que son estudiantes que se han matriculado y han abierto el email institucional y contestado una encuesta sobre sus estudios. Estas características llevan a considerarlos, a efectos prácticos de esta tesis, como estudiantes activos pese a no haber aprobado ningún crédito de los matriculados.

En resumen, se puede afirmar que la autoselección a la hora de contestar el cuestionario ha servido de herramienta eficaz para la primera de las condiciones del universo de estudio. Y por tanto, es normal que como se verá en el capítulo siguiente, el rendimiento académico

(calculado como la tasa de créditos superados sobre los matriculados), sea mayor en la muestra que en el total del universo (Ver tabla 6.29).

Selección de estudiantes usuarios habituales de internet

Partiendo de la literatura, en una encuesta *online* sobre temas tecnológicos como la realizada en el PIC Universitats, donde el uso de internet es a la vez el medio de recogida de información y el concepto a explicar, es muy plausible que haya un sesgo de selección a favor de aquellos estudiantes más proclives al uso de internet. Y si lo hay, el hecho de que los datos analizados en la presente tesis provengan de un cuestionario *online* servirá de filtro para aquellos usuarios más activos de internet en los que centramos nuestro estudio.

La literatura ha puesto de manifiesto que al ponderar las características sociodemográficas no se puede asumir que las opiniones y actitudes, en nuestro caso respecto a internet, también se ponderen y sean similares entre el grupo de los que responden la encuesta y en el de los que no (Kwak & Radler, 2002; Taylor, 2000; Vehovar, Manfreda, & Batagelj, 1999). Tal como afirma Vehovar et al. *“The standard social-demographic variables have a relatively small effect in the weighting procedures. The results are slightly better when Internet-specific variables are applied, such as computer orientation, measured by the readership of computer magazines”* (Vehovar et al., 1999). Por ello, se ha tomado la decisión de no ponderar los datos para ajustar las características sociodemográficas de la muestra a las del universo, sino que se asume que si existen diferencias en ellas es debido a que también las hay entre usuarios más y menos usuarios de internet.

Es difícil demostrar empíricamente si en los datos de la presente tesis existe este tipo de sesgo, que sobrerrepresenta a los estudiantes más usuarios de internet, ya que no se dispone de datos comparables al respecto para todas las universidades estudiadas y sobre toda la población como sucedió en el caso de los *estudiantes activos*. Sin embargo, en el caso de la universidad virtual, sí se dispone de un buen *proxy*. Para esta universidad disponemos de datos de tiempo de uso de internet de dos encuestas diferentes (aunque también en momentos de tiempo diferentes) para la misma población. Una encuesta es la del proyecto PIC Universitats, de donde provienen la mayoría de los datos para esta tesis, y la otra es una encuesta llevada a cabo el segundo semestre de 2008 en el marco de un estudio sobre el valor económico de estudiar en la UOC. La principal utilidad de disponer de estas encuestas es que la primera es *online* y la segunda telefónica y que ambas se dirigen a estudiantes de la UOC.

Tabla 5.6. Comparativa de estudios por encuesta sobre estudiantes UOC.

| | PIC Universitats (UOC) | Valor título UOC |
|---|---|--|
| Universo | Estudiantes UOC titulaciones homologadas. Año 2005. | Estudiantes y graduados UOC que entraron en la universidad entre el año 200 y el 2003. |
| Metodología recogida información | On-line | Telefónica |
| Año | 2005 | 2008 |
| N | 4441 | 1724 |
| Muestreo | Envío a todo el censo Autoselección | Aleatorio estratificado |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los dos proyectos.

Según Kwak and Radler (Kwak & Radler, 2002) el tiempo que un individuo pasa en internet es la variable más significativa a la hora de explicar su participación en encuestas *online*. Por ello, se ha considerado conveniente comparar el tiempo que pasan en internet los que contestaron el cuestionario *online* (con los datos ya ponderados) y aquellos que contestaron el cuestionario telefónico (Tabla 5.7). De esta forma, se comprobará si, como afirman algunos autores (Kwak & Radler, 2002; Taylor, 2000; Vehovar et al., 1999), existe un sesgo en los datos de la muestra PIC Universitat, en cuanto al nivel de uso de internet y, además, podremos comprobar si el hecho de tener datos provenientes de una encuesta *online* hace de filtro para eliminar a aquellos estudiantes menos intensivos en el uso de internet.

Tabla 5.7. Comparación de la intensidad de uso de internet de los estudiantes de la UOC. Encuesta *online* vs Encuesta telefónica

| Horas por sesión | TELEFÓNICA | ONLINE | Diferencia | Días por semana | TELEFÓNICA | ONLINE | Diferencia |
|------------------|------------|--------|------------|------------------|------------|--------|------------|
| Menos 1 h | 31,5% | 15,1% | -16,4% | 1-1 día o menos | 2,7% | 0,8% | -1,9% |
| 1 hasta 2 h | 34,4% | 38,0% | +3,6% | 2- 2, 3 o 4 días | 8,8% | 10,4% | +1,7% |
| 2 hasta 3 h | 13,0% | 22,5% | +9,5% | 3- 5, 6 o 7 días | 88,5% | 88,8% | +0,3% |
| 3 hasta 4 h | 6,0% | 9,9% | +3,9% | | | | |
| 4 hasta 5 h | 2,3% | 5,2% | +2,9% | | | | |
| 5 o más h | 12,8% | 9,2% | -3,6% | | | | |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los dos proyectos

Los datos de la tabla 5.7. muestran que no hay unas diferencias excesivas en el número de días por semana que los estudiantes de la UOC se conectan a internet. Sin embargo, sí se observan diferencias entre la encuesta telefónica y la *online* en cuanto al número de horas que se conectan los individuos en cada sesión. Aquellos estudiantes que se conectan menos tiempo han contestado en menor proporción la encuesta *online* que a la telefónica (31,5% menos de una hora en la encuesta telefónica por 15,1% en la *online*). En resumen, en la UOC se ve como

existe un grupo formado por los usuarios menos intensivos de internet que contesta en menor medida la encuesta *online*. Este hecho es debido a que en la encuesta *online* los individuos que la contestaron se autoseleccionaron y fueron como marca la teoría los usuarios que dedican más tiempo a usar internet.

Concluyendo, se puede afirmar, en la UOC, la autoselección del cuestionario *PIC Universitats* ha producido un filtro efectivo para infrarepresentar a los estudiantes que menos usan internet. Si se asume que este mismo fenómeno se ha dado en las otras dos universidades estudiadas, podemos entonces considerar que el cuestionario *online* es una herramienta eficaz para filtrar la segunda de las condiciones de nuestro objeto de estudio: los estudiantes con un uso habitual de internet y, por tanto, permite interpretar los datos y resultados de esta tesis en clave de usos diferenciados entre aquellos estudiantes que ya tienen acceso a internet y lo usan con una cierta intensidad. Es decir de segunda brecha digital (ver capítulo 3).

5.3. Resumen del proceso de construcción de base de datos

Para finalizar este punto, a modo de resumen de todos los pasos seguidos, se presenta el gráfico 5.1. donde se describe esquemáticamente el proceso seguido hasta llegar a una base de datos sin *missings* en la variables de rendimiento académico, sin sobrerrepresentación de la universidad virtual y que sólo incluya a los estudiantes activos y usuarios de internet. Los individuos finales representan cerca del 17% del universo total, lo que se puede considerar una buena tasa de respuesta para una encuesta *online*.

Gráfico 5.1. Resumen del proceso de construcción de la muestra de estudio

| | N | Missings en rendimiento | Sesgo respecto a distribución por universidades | Solo alumnos activos y usuarios e internet |
|--|---------|-------------------------|---|--|
| 1 Universo de estudio | 101.283 | Si | Nulo | No |
| 2 Cruce con encuesta online PIC | 18.963 | Si | Alto | Si |
| 3 Eliminación individuos sin información sobre rendimiento académico | 17.090 | No | Alto | Si |
| 4 Ponderación según distribución por universidades del universo | 17.090 | No | Nulo | Si |

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes que contestan encuestas *online* son diferentes de los que no lo hacen. Por ello, como consecuencia de la autoselección de los estudiantes, en la base final resultante las distribuciones de las características sociodemográficas no se corresponden con las del universo de estudio mostrado en la tabla 5.1. Esta autoselección es mayor en la universidades presenciales donde se puede comprobar que en la muestra obtenida existe una sobrerrepresentación de mujeres (56,72% de mujeres en la muestra por 50,77%), de estudiantes jóvenes, (36,29% de menores de 21 en la muestra por 28,96% en el universo) y de estudiantes de ciencias (58,6% en la muestra por 51,7% en el universo). La primera característica se puede explicar en función de una mayor actividad estudiantil de las mujeres respecto a los hombres, las dos últimas representan un perfil asociado normalmente a un mayor uso de internet. En la Universidad virtual las diferencias con el universo son menores y apenas destacables. Los datos de la comparación se pueden encontrar en la tabla 5.8.

Tabla 5.8. Comparación de características sociodemográficas y área de estudio universo vs muestra autoseleccionada

| | Presencial | | Virtual | |
|---------------------------------|------------|---------|----------|---------|
| | Universo | Muestra | Universo | Muestra |
| Género | | | | |
| H | 49,23% | 43,28% | 49,98% | 48,39% |
| M | 50,77% | 56,72% | 50,02% | 51,61% |
| Edad | | | | |
| <21 | 28,96% | 36,29% | X | X |
| >=21 | 71,04% | 63,71% | X | X |
| <=31 | X | X | 38,40% | 36,81% |
| >=31 | X | X | 61,60% | 63,19% |
| Área | | | | |
| Psicología y CC de la educación | 9,12% | 12,08% | 15,70% | 16,02% |
| Ingeniería Informática | 10,72% | 11,32% | 19,65% | 21,20% |
| Otras ingenierías | 22,76% | 24,46% | ND | ND |
| Humanidades | 11,33% | 9,27% | 10,73% | 12,16% |
| Documentación/Información | 1,39% | 3,14% | 5,16% | 6,37% |
| Economía y empresa | 17,27% | 11,44% | 38,34% | 34,83% |
| Derecho y Ciencias políticas | 6,76% | 3,88% | 10,42% | 9,42% |
| Ciencias de la Salud | 7,93% | 9,58% | ND | ND |
| Ciencias exactas y naturales | 8,52% | 11,38% | ND | ND |
| Otras ciencias sociales | 4,19% | 3,46% | ND | ND |

Fuente: Elaboración propia

6. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES

Como se ha visto en capítulos anteriores, la presente tesis parte de dos tradiciones académicas que priorizan los estudios cuantitativos. En coherencia, la mayoría de los datos utilizados provienen de un diseño observacional, concretamente la encuesta por cuestionario y se han complementado con información extra de bases de datos institucionales. Todo ello ha aportado información sobre cuatro grupos de variables:

1. Las características sociodemográficas de los estudiantes
2. Variables académicas de los estudiantes
3. La relación de los estudiantes con la tecnología (Brecha digital)
4. El rendimiento académico de los estudiantes

En este capítulo se presentarán las variables obtenidas dentro de cada grupo, se construirán nuevas variables a partir de ellas y se caracterizará a los estudiantes de la muestra mediante sus descriptivos. Esta presentación de las variables es de utilidad para comprender e interpretar las variables que se utilizarán en los análisis estadísticos realizados en la parte más analítica de la tesis para alcanzar los objetivos planteados.

En la construcción de nuevas variables se han llevado a cabo diferentes procedimientos que permiten sobretodo reducir y sintetizar la información contenida en las variables originales para su posterior uso en modelos estadísticos. Para ello, se han creado índices de intensidad y finalidad de uso de internet y se han agrupado los estudiantes universitarios según su grado de relación con la tecnología. A grandes rasgos la reducción de datos ha consistido en:

- Creación conceptual de índices de usos de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Partiendo de la teoría y de los objetivos de la investigación se han agrupado las variables de uso de internet en el aula en dos índices, uno referido a la búsqueda de información y otro, a la interacción en el aprendizaje.
- Creación empírica de índices de uso de internet fuera del aula para diferentes finalidades, mediante un análisis de componentes principales.
- A partir de las variables de intensidad de uso de internet, habilidades de uso y dotación tecnológica, se ha creado de una variable que separa a los estudiantes más avanzados en

cuanto a habilidades en el uso de la tecnología de los menos. La técnica usada ha sido un clúster no jerárquico.

Las grandes diferencias que se mostrarán entre las universidades presenciales y la UOC, especialmente en variables clave para los objetivos de esta tesis como el rendimiento académico o los usos de internet con fines de aprendizaje, será la justificación para separar la mayoría de los análisis que tengan como variable de tratamiento los usos de internet y variable dependiente el rendimiento académico.

A continuación, se presentarán por grupos todas y cada una de las variables utilizadas en la investigación, separando entre la modalidad presencial y la modalidad virtual de formación. Hay que recordar que los valores están siempre ponderados por el factor de corrección de sobrerrepresentación de universidades presentado en el punto anterior.

6.1. Variables sociodemográficas

Para caracterizar a los estudiantes estudiados un primer paso es presentar algunas de sus características sociodemográficas básicas: *género*, *edad* y *situación laboral*. En la tabla 6.1 se presentan las distribuciones de estas variables separando por modalidad de estudio.

Tabla 6.1. Variables sociodemográficas

| | Presencial | Virtual |
|----------------|------------|---------|
| Género | | |
| H | 43,28% | 48,39% |
| D | 56,72% | 51,61% |
| Edad | | |
| Menos de 21 | 36,29% | 0,35% |
| De 21 a 30 | 58,31% | 36,46% |
| 31 y más | 5,40% | 63,19% |
| Trabajo | | |
| Sí | 57,91% | 96,19% |
| No | 42,09% | 3,81% |

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, respecto al *género* vemos que, la muestra tiene un 48,39% de hombres por un 51,6% de mujeres en la universidad virtual y un 43,28% de hombres por un 56,72% de mujeres en el caso de la presencial. Por tanto, en la modalidad presencial, existe una sobrerrepresentación de mujeres (50,7% en el universo) entre los estudiantes activos y usuarios de internet. Hay que recordar que si bien en la UB existe una mayoría de mujeres esta cifra se compensa por el predominio de hombres en la UPC, universidad que ofrece casi exclusivamente carreras técnicas.

En cuanto a la *edad*, se observa que la media de edad de las Universidades presenciales es mucho menor que la media de edad de la UOC. Así pues estamos ante una media de 22,5 en las primeras y una de 34,4 en las segundas. Igualmente, destaca el hecho de la escasez de menos de 21 años en la UOC, situándose este grupo entorno al 0,35% de la totalidad de estudiantes de esta universidad, así como el de mayores de 30 años en las universidades presenciales, situándose en torno al 5,4%.

Por último, centrando la atención en la *situación laboral* durante el curso, hay que aclarar que se preguntó a los estudiantes si compaginaban los estudios con alguna actividad laboral remunerada, sin tener en cuenta el tiempo dedicado a ella ni la estabilidad del contrato. Por ello, no sorprende ver unas cifras elevadas como el 57,91% de los estudiantes de las universidades presenciales estudiadas o la práctica totalidad de los estudiantes de la universidad virtual (96,19%) que afirman compaginar su actividad académica con algún tipo de actividad en el mercado laboral. Por otro lado hay que matizar que estas cifras varían mucho según la edad, y son los estudiantes más jóvenes (de 21 años o menos) los que están menos incorporados en el mercado laboral (alrededor del 44% en las universidades presenciales y del 71% en la virtual).

Se comprueba, por tanto, que la edad elevada y el hecho de trabajar, dos variables que están relacionadas entre sí, son las características socio demográficas que definen a los estudiantes virtuales respecto a los estudiantes de las universidades presenciales.

6.2. Variables académicas

Una vez se conocen las características sociodemográficas básicas de la muestra, es importante saber qué relación guardan los estudiantes con el sistema de educación superior y por tanto, es necesario describir sus características académicas.

Las variables académicas de las que se dispone información pueden ser divididas en tres grupos diferenciados:

- a) Variables previas a cursar la carrera actual:
 - *Máximo nivel de estudios del estudiante antes de ingresar en la actual carrera.*
 - *Nota de acceso a la universidad (sólo en el caso de los estudiantes de universidad presencial).*

b) Variables referentes a la carrera actual previas al curso de estudio:

- *Universidad de pertenencia.*
- *Área disciplinar en la que se inscribe la carrera que cursa.*
- *Tipo/Duración de los estudios.*
- *Número de créditos que lleva superados el estudiante en su carrera sin contar el curso de estudio.*

Al analizar el *máximo nivel de estudios antes de ingresar en la carrera actual* (Tabla 6.2) se comprueba que en las universidades presenciales la gran mayoría de estudiantes provienen de secundaria (82%), predominando los estudiantes con bachillerato (73%) sobre los de módulos profesionales (9%). Sin embargo el porcentaje de estudiantes con estudios universitarios finalizados se sitúa en tan solo un 18%. Esta distribución cambia en el caso de la modalidad virtual. Así pues, los estudiantes que ingresan con estudios secundarios son tan solo el 44,7% siendo el resto estudiantes con estudios universitarios previos, especialmente con diplomatura (25,81%). Ello es lógico si recordamos la edad de los estudiantes de esta universidad, son mucho mayores y, por tanto, han tenido más tiempo en su vida para formarse y conseguir un nivel de estudios más elevado. Además, es razonable que los estudiantes adultos que quieren estudiar segundas carreras son más proclives a optar por una modalidad de estudio virtual debido a su flexibilidad temporal.

Tabla 6.2. Nivel máximo de estudios finalizados y nota de acceso a la universidad

| | Presencial | Virtual |
|--------------------------------|-------------------|----------------|
| Estudios finalizados | | |
| Bachillerato | 73,35% | 28,12% |
| Módulos profesionales | 9,02% | 16,53% |
| <i>SECUNDARIA</i> | <i>82,37%</i> | <i>44,65%</i> |
| Diplomatura | 6,37% | 25,81% |
| Licenciatura | 5,41% | 19,21% |
| Ingeniería técnica | 4,08% | 6,68% |
| Ingeniería superior | 1,67% | 2,73% |
| Doctorado | 0,10% | 0,93% |
| <i>UNIVERSIDAD</i> | <i>17,63%</i> | <i>55,36%</i> |
| Nota acceso universidad | | |
| Menos de 6 | 17,54% | ND |
| De 6 a 7 | 27,22% | ND |
| De 7 a 8 | 22,39% | ND |
| DE 8 a 9 | 14,55% | ND |
| De 9 a 10 | 3,08% | ND |
| No pertinente/ND | 15,22% | ND |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la distribución de la *nota de acceso a la universidad* (Media ponderada de PAAU y nota de secundaria), sólo disponemos de esta información para algunos de los estudiantes de las universidades presenciales (Ver tabla 6.2.). Ello es debido a que no es una variable obtenida directamente de la encuesta PIC Universitats sino que se consiguió de la base de datos del Comissionat de Universitats i Recerca (CUR) de la Generalitat de Catalunya y, por desgracia, la base de datos de la UOC no cuenta con información sobre esta variable para la mayoría de los estudiantes de nuestra muestra.

De todas formas, se puede pensar que el hecho de no tener esta información no supone un obstáculo importante para los futuros análisis ya que se espera que el efecto de la nota de entrada en los estudiantes de la universidad virtual sobre el rendimiento académico y especialmente sobre el uso educativo de internet sea mucho menor que en el caso de la modalidad presencial dado que son estudiantes con mayor edad y, por tanto, hace más tiempo que hicieron las pruebas de acceso a la Universidad. Por otro lado, en el caso de la universidad presencial no se dispone de datos de aquellos estudiantes que están cursando un segundo ciclo o una segunda carrera, además de aquellos que provienen de otros países, o de la vía de entrada de mayores de 25 años. En resumen, solo es posible disponer de la información para aproximadamente el 85% de los estudiantes de la universidad presencial.

Una vez aclarada la procedencia de la variable y el porqué no se tiene para los estudiantes de la modalidad virtual ni para algunos de la presencial, si analizamos la distribución de los estudiantes presenciales se comprueba que la mayoría (49,6%) se sitúan entre el 6 y el 8 (sobre 10) como nota de entrada siendo solo un 17,54% los que tienen menos de un 6 y un 17,63% más de un 8.

Sin contar a los estudiantes de los que no se dispone nota de entrada a la universidad (categoría no pertinente), podemos calcular la media de nota de entrada por área en la universidad presencial. Los estudiantes con una nota de entrada más elevada son los de ciencias, concretamente los de ciencias de la salud e ingenierías no informáticas situándose su media en un 2,97 y 2,91 cerca de la categoría de 7 a 8, seguidos de los de ingeniería informática (2,61). Por el contrario las áreas de letras tienen, como media, estudiantes con una nota de entrada más baja siendo la media más cercana a la categoría de 6 a 7 con un 2,29 en el caso de psicología y ciencias de la educación, un 2,13 en el caso de las humanidades, un 1,9 en el caso de economía y empresa, un 1,83 en el caso del área de documentación e información, un 1,80 los de otras ciencias sociales y por último, los estudiantes con una nota media más baja son los de derecho y ciencias políticas con un 1,62. La distribución de notas es importante

para entender qué tipo de estudiantes van a aparar a cada área en términos de habilidad ya que, en Cataluña, existe un sistema de notas de corte que exige tener una nota mínima para cada carrera y ello hace que existan determinadas carreras a las que los estudiantes con peores resultados en secundaria no puedan acceder.

Respecto a las variables que hacen referencia a los estudios actuales, la ponderación hecha para corregir la sobrerrepresentación de la UOC en la muestra lleva a que la distribución de estudiantes sea exactamente igual que en el Universo: 49,03% de estudiantes de la UB, 27,55% de la UPC y 23,42% de la UOC (Tabla 6.3).

Tabla 6.3. Distribución de alumnos por universidad

| Universidad | % |
|--------------------|----------|
| UB | 49,03% |
| UPC | 27,55% |
| UOC | 23,42% |

Fuente: Elaboración propia

Analizando las áreas de estudio (Tabla 6.4) vemos que en la modalidad presencial el área de ingenierías no informáticas, es la que tiene un mayor número de estudiantes debido a que una de las universidades estudiadas es técnica: la UPC¹⁷. Después, sigue un grupo con un número moderado de estudiantes conformado por las carreras que pertenecen a las áreas de Psicología y ciencias de la educación, Ingeniería informática, Economía y empresa y Ciencias exactas y naturales, todas ellas con más del 10% del total del alumnado. El resto son carreras minoritarias con menos del 10%. En la UOC la distribución de estudiantes por área de estudio cambia, en buena parte porque no se ofrecen las 10 áreas de estudio. El área donde se concentra el grueso de los estudiantes es el área de Economía y empresa, seguida de Ingeniería informática y Psicología y ciencias de la educación. Documentación así como Derecho y Ciencias políticas son las áreas con menor número de estudiantes. En la tabla 6.4 se muestran las distribuciones de forma más detallada por 10 áreas de estudio.

En cuanto al *tipo y duración teórica de los estudios* se dispone de información sobre los años que dura la carrera que cursa el estudiante (Tabla 6.4), o lo que es lo mismo, podemos saber si se trata de una diplomatura o ingeniería técnica (duración de 3 años), una licenciatura o ingeniería superior (duración de 4 o más años) o bien de un segundo ciclo de alguna carrera (duración de 2 años). Los datos muestran que los estudiantes de la modalidad virtual son más proclives a estudiar carreras cortas, ya sean de 3 años o segundos ciclos que los de las

¹⁷ Esta alta representación de alumnos técnicos ha sido buscada al construir el universo de estudio (Ver capítulo 5).

universidades presenciales. En este sentido, tan solo el 7,26% de los estudiantes de estas últimas universidades están cursando un segundo ciclo y el 32% una diplomatura o ingeniería técnica. Por el contrario en la UOC estas cifras se elevan al 28% en el primer caso y al 42% en el segundo. Este hecho es lógico ya que en la modalidad virtual debido al perfil de su alumnado (más edad y con más responsabilidades laborales y familiares) el tiempo que tardan, los estudiantes que lo hacen, en completar los estudios es mucho mayor que en el caso de las presenciales, por ello una carrera corta parece una buena opción para no alargar en exceso los años de estudio (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, 2011).

Tabla 6.4. Área y Tipo de carrera

| | Presencial | Virtual |
|---------------------------------------|------------|-------------|
| Área | | |
| Psicología y ciencias de la educación | 12,08% | 16,02% |
| Ingeniería Informática | 11,32% | 21,2% |
| Otras ingenierías | 24,46% | No ofrecida |
| Humanidades | 9,27% | 12,16% |
| Documentación/Información | 3,14% | 6,37% |
| Economía y empresa | 11,44% | 34,83% |
| Derecho y Ciencias políticas | 3,88% | 9,42% |
| Ciencias de la Salud | 9,58% | No ofrecida |
| Ciencias exactas y naturales | 11,38% | No ofrecida |
| Otras ciencias sociales | 3,46% | No ofrecida |
| Duración/Tipo carrera | | |
| Diplomatura/Ing. Técnica (3 años) | 32,03% | 41,63% |
| Licenciatura/Ing. superior (4 años) | 60,77% | 30,43% |
| Solo segundo ciclo (2 años) | 7,26% | 27,94% |

Fuente: Elaboración propia

Para medir el punto en el que se encuentra cada estudiante en sus estudios y lo que le falta para terminarlos, se dispone de información sobre los créditos que lleva superados sin contar el curso actual (Tabla 6.5). La media de créditos superados acumulados sin contar el curso actual es de 87,4 en el caso de las universidades presenciales y de 54 en el de la universidad virtual. Lógicamente aquellos estudiantes que cursan las carreras más largas, de 4 años o más, tienen una media alta de cursos superados acumulados (102,25 en el caso de las universidades presenciales y casi 60,1 en el caso de la UOC) que los de segundos ciclos (47,97 y 56,9 respectivamente) y los de diplomaturas o ingenierías técnicas (66,4 en el caso de las presenciales por 47,67 en el caso de la universidad virtual).

Por otro lado, destaca la relativa gran cantidad de créditos superados acumulados de los estudiantes de la modalidad virtual en las carreras de 2º ciclo que se sitúa por encima de carreras más largas como las de 3 años y cerca de las de 4 años o más. Este hecho puede ser debido a 2 factores: una menor tasa de abandono, un mayor número de asignaturas

convalidadas o una mayor motivación debido a unos mayores beneficios de este tipo de estudios en el mercado laboral (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, (Forthcoming))

Tabla 6.5. Media de créditos superados acumulados por tipo de carrera

| | Presencial | Virtual |
|--|------------|---------|
| CSA | 87,5 | 54 |
| CSA Diplomatura/Ing. técnica (3 años) | 66,4 | 47,67 |
| CSA Licenciatura/Ing. superior (4 años) | 102,25 | 60,1 |
| CSA Solo segundo ciclo (2 años) | 47,97 | 56,92 |

Fuente: Elaboración propia

6.3. Variables que miden la relación de los estudiantes con la tecnología: Dimensiones de la Brecha digital

Partiendo de los desarrollos teóricos del concepto de *brecha digital*, el conjunto de relaciones entre los individuos que ya acceden a Internet y la tecnología se puede dividir en varios conceptos clave: La experiencia de uso, las características de las infraestructuras de acceso, las habilidades de uso, la intensidad de uso de internet y las finalidades de uso (Ver capítulo 3).

En este punto, en primer lugar, se describirán las variables referidas a la relación de los alumnos con la tecnología, a excepción de los usos, y se definirá una tipología de alumnos a partir de ella. Después, se describirán los usos de internet que realizan los alumnos, distinguiendo entre académicos y no académicos, y se crearán variables que agrupen la información sobre éstos

6.3.1. Infraestructuras, habilidades e intensidad de uso: Hacia una tipología de estudiantes según su relación con la tecnología

Siguiendo las correlaciones encontradas en la literatura, en la presente tesis se considera que tanto la experiencia, las infraestructuras, las habilidades como la intensidad de uso son conceptos se interrelacionan entre sí dando como resultado perfiles de estudiantes diferenciados en su relación con la tecnología en todas ellas de forma conjunta. Se dispone de toda una serie de variables de los estudiantes que hacen referencia a estas dimensiones de la brecha digital. Estas se pueden dividir en los siguientes bloques.

- a) Experiencia de uso de internet
 - *Años de experiencia*
 - *Edad de inicio de uso de internet*

- b) Características del acceso
 - *Posesión de ordenador y tipo de conexión*
 - *Lugares de conexión*
 - *Diferencias en los dispositivos*
 - i. *Número de dispositivos*
 - ii. *Posesión de portátil*

- c) Habilidades tecnológicas
 - *Habilidades de uso de ordenadores*
 - *Habilidades de uso de internet*
 - *Indicador de habilidad tecnológica*

- d) Intensidad de uso de internet.
 - *Días a la semana*
 - *Horas diarias*
 - *Indicador de intensidad*

Antes de profundizar en cada una de estas variables, es necesario recordar que todas las cifras que se mostrarán provienen de aquellos estudiantes que han contestado la encuesta *online* administrada bajo el marco del proyecto *PIC Universitats* y, por tanto, no son representativos de la totalidad de los estudiantes de las universidades estudiadas, sino de aquellos estudiantes que utilizan internet con una cierta frecuencia y habilidad como para contestar la encuesta (Ver capítulo 5).

Experiencia de uso de Internet

La experiencia de uso de internet es una variable clave para posicionar a un individuo en la brecha digital. En este sentido, es posible argumentar que es la variable que marca el inicio del recorrido de uso de internet en la vida de un individuo. El hecho de tener muchos años de experiencia y el hecho de estar familiarizado con esta tecnología desde muy joven son indicadores de la familiaridad de un individuo con internet y por tanto se relacionan con mejores infraestructuras, mayores habilidades y mayor tiempo de uso.

Se dispone de información autodeclarada de los estudiantes respecto a los años que hace que usan internet (Tabla 6.6) con un mínimo de 1 año y un máximo de 15 que coincide con el año 1990, año que surgió el primer proveedor comercial de internet en España (Veà i Baró, 2002). Lógicamente los estudiantes de la modalidad virtual tienen una experiencia media mayor que los de las universidades presenciales debido a su mayor edad (6,26 años por 7,44), pero esta diferencia no es tan importante como la diferencia de edad debido a que internet no fue un servicio disponible en España hasta 1990 y extendido hasta por lo menos 1995.

Otra manera de analizar las habilidades y la experiencia en uso, que supera las diferencias de edad, es saber la edad de inicio de uso de internet de los estudiantes. Detrás de esta forma alternativa de medir la experiencia está la hipótesis de que cuanto antes se empieza a utilizar la tecnología más familiar resulta ésta y, por tanto, un individuo se posiciona mejor en el resto de dimensiones de este punto (Smith et al., 2010), aproximándose al concepto de digital natives de Prensky (Prensky, 2001). Se ha construido esta variable restando a la Edad los años de experiencia de uso de internet (ver tabla 6.6). A través de esta forma alternativa de medir la experiencia, vemos que los estudiantes de las universidades presenciales, estudiantes más jóvenes, tienen una edad de inicio menor (16,9) que los de la universidad virtual (26,8), aproximándose más al concepto de nativos digitales propuesto por Prensky .

En resumen, se observa que los estudiantes de la modalidad virtual tienen como media un poco más de un año de experiencia que los estudiantes de la presencial sin embargo, han empezado a utilizar internet a una edad 10 años más tarde que los estudiantes de la presencial.

Tabla 6.6. Media de años experiencia en uso de internet y media de edad de inicio de uso por modalidad formativa

| | Presencial | Virtual |
|-------------------------|-------------------|----------------|
| Años experiencia | 6,26 | 7,44 |
| Edad de inicio | 16,86 | 26,8 |

Fuente: Elaboración propia

Características del acceso

Gracias a la encuesta PIC Universitats se dispone de información sobre las infraestructuras de acceso de a internet que utilizan los estudiantes estudiados. En este sentido se les preguntó por la posesión de ordenador, si éste es fijo o portátil, si la posesión de conexión propia, por los lugares desde los que se conecta el individuo y por los dispositivos usa para ello. Los resultados para nuestra muestra se muestran en la tabla 6.7.

Tabla 6.7. Características del acceso a Internet

| | Presencial | Virtual |
|---|------------|---------|
| Posesión ordenador | | |
| Sí | 98,53% | 99,57% |
| No | 1,47% | 0,43% |
| Posesión de conexión | | |
| Sí | 93,73% | 97,11% |
| No | 6,27% | 2,89% |
| Número de lugares de conexión | | |
| 1 | 24,05% | 28,09% |
| 2 | 43,47% | 61,91% |
| 3 | 25,67% | 8,18% |
| 4 | 5,63% | 1,48% |
| 5 | 0,87% | 0,28% |
| 6 | 0,20% | 0,04% |
| 7 | 0,10% | 0,01% |
| Número de dispositivos de acceso | | |
| 1 | 88,98% | 86,9% |
| 2 | 9,33% | 10,48% |
| 3 | 1,61% | 2,36% |
| 4 | 0,07% | 0,26% |
| 5 | 0,02% | 0,01% |

Fuente: Elaboración propia

Lógicamente, y concordando con la definición de nuestro universo de estudio, entre los estudiantes que contestaron la encuesta, no existe un primer nivel de la brecha digital que separa entre los que tienen acceso a conexión a internet y los que no la tienen. En este sentido, se observa que tan sólo un 1,47% de los estudiantes presenciales y un 0,43% de la UOC no tienen ordenador propio. Por otro lado, respecto a las conexiones a internet, tan solo un 6,27% de los estudiantes presenciales y el 2,89% de la UOC no disponen de conexión a internet propia. Además, de los que disponen de conexión propia, tan solo un 12,9% no tienen conexión ADSL o por cable.

Por otro lado, pese a que existe una minoría de estudiantes sin conexión propia a internet, ello no significa que no tengan acceso a internet, sino simplemente que tienen menos flexibilidad y autonomía para realizar este acceso. Este hecho queda demostrado si analizamos los lugares desde los que se conectan los estudiantes de las universidades presenciales, donde se ve como el 82,62% de los estudiantes sin conexión propia a internet utilizan las conexiones que les facilita la universidad y el 29,58% las conexiones de su lugar de trabajo.

Pero, ¿desde cuantos lugares se conectan los estudiantes? Se tienen datos de la encuesta *PIC Universitats* sobre una batería de preguntas relacionadas con la conexión de los estudiantes en determinados lugares: Universidad, casa, cibercafés, bibliotecas, centros públicos, trabajos y otros. Al ser las opciones de respuesta Sí/No, sumando estos datos se ha creado la variable

número de lugares de conexión que tiene un mínimo de cero y un máximo de 7. En el caso de las universidades presenciales el 93% de estudiantes se conecta desde 3 o menos lugares y, en el caso de la UOC, el 90% desde 2 o menos. En el primer caso los lugares más comunes el propio hogar, la universidad y el lugar de trabajo, mientras que en el caso de la UOC son el hogar y el lugar de trabajo.

Una vez visto que los estudiantes universitarios no tienen apenas limitaciones para acceder a infraestructuras de conexión, aunque mínimamente sí existen diferencias respecto al lugar desde donde acceden, hay que dar un paso más y analizar qué tipo de *infraestructuras son las que utilizan para conectarse*. El tipo de infraestructuras sirve como indicador del grado de movilidad de la conexión y se correlaciona con el grado de valor que los individuos dan a la tecnología ya que los estudiantes más proclives a la novedad tecnológica gastarán sus recursos en dispositivos de conexión móviles. No obstante, hay que tener en cuenta que en este punto los condicionantes económicos se ven muy claros ya que los estudiantes con más recursos (de más edad y que trabajan) también son los que tienen mejores dispositivos.

En este sentido, de forma similar a los lugares de conexión, se dispone de información sobre una batería de preguntas con opción de respuesta Sí/No sobre 5 posibles dispositivos de conexión: Ordenadores, móviles, agenda electrónica o PDA, televisión y consolas de videojuegos. Sumando las respuestas se ha calculado el número de dispositivos que usa cada individuo. Un dato interesante es que el 88,49% de los individuos estudiados se conecta a través de un solo dispositivo y tan solo el 11,51% lo hace a través de 2 o más. El dispositivo mayoritario de conexión es el ordenador, utilizado por el 99,77% de los individuos. Sin embargo tenemos información de otra variable que nos permite ver que existen diferencias en cuanto al tipo de ordenador utilizado ya que un 46,5% de los estudiantes de la universidad presencial y un 54,16% de la UOC disponen de ordenador portátil.

De entre los demás dispositivos, hay que destacar que el más extendido es el teléfono móvil con un 7,22% en el caso de los estudiantes presenciales y un 8,55% en el de la UOC.

Habilidades tecnológicas

En la encuesta *PIC Universitats* se incorporaron 2 ítems que hacían referencia directa a las habilidades tecnológicas de los estudiantes. En primer lugar se preguntó el nivel de habilidad autodeclarado de uso de los ordenadores y, en segundo lugar, el nivel de habilidad autodeclarado de uso de internet. Ambas variables tuvieron como escala de medida una escala de tipo *likert* de 1 a 5, donde 1 es el mínimo nivel y 5 el máximo. Tanto en las universidades

presenciales como en la virtual la moda de ambas variables se sitúa en el valor 4 de la escala que coincide con unas habilidades de uso altas siendo una minoría aquellos que declaran tener un nivel bajo o muy bajo (Ver tabla 6.8).

Tabla 6.8. Nivel de habilidades de uso autodeclaradas: Ordenador e Internet

| | Presencial | | Virtual | |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | Ordenadores | Internet | Ordenadores | Internet |
| Muy bajo | 0,31% | 0,28% | 0,24% | 0,37% |
| Bajo | 8,36% | 7,32% | 5,90% | 6,35% |
| Medio | 38,34% | 34,38% | 33,67% | 33,12% |
| Alto | 42,69% | 46,00% | 44,46% | 45,01% |
| Muy alto | 10,30% | 12,02% | 15,74% | 15,15% |

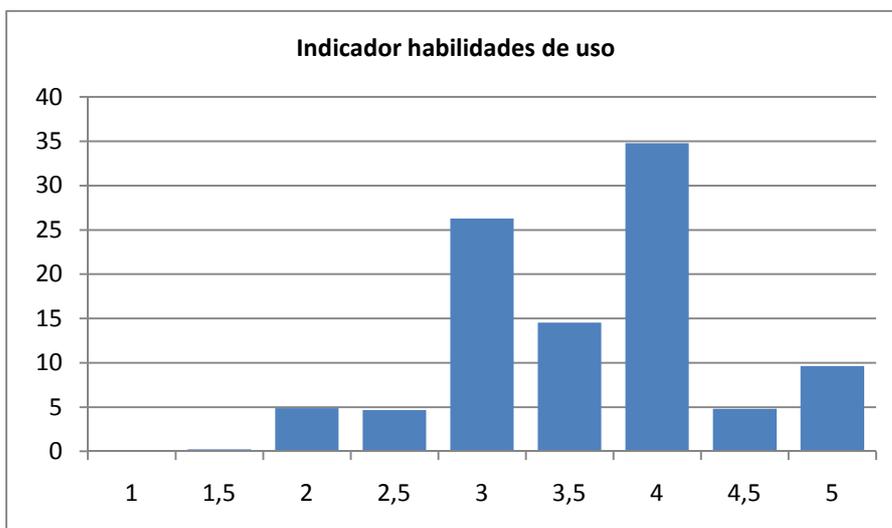
Fuente: Elaboración propia

Debido a la elevada correlación entre las dos variables (coeficiente de correlación de *Pearson*=0,8), que seguramente se interpretaron como un mismo concepto por los individuos que contestaron la encuesta, se ha optado por agregarlas en un solo indicador que dé cuenta de las habilidades tecnológicas de los estudiantes y que de el mismo peso a cada una de las dos:

$$\text{Indicador de habilidades de uso} = \frac{\text{Habilidades uso de ordenador} + \text{Habilidades uso de internet}}{2}$$

El resultado es una variable cuya la distribución es muy parecida a la de las dos variables anteriores (Ver gráfico 6.1) pero toma 10 valores en lugar de 5, como las variables originales. La media de este indicador se sitúa en 3,58 en el caso de las universidades presenciales y de 3,68 en el caso de la UOC.

Gráfico 6.1. Indicador de habilidades de uso de los alumnos



Fuente: Elaboración propia

Intensidad de uso de Internet

Por último, entre las variables que posicionan a los individuos en la brecha digital se encuentra el concepto de intensidad de uso de internet. Este concepto hace referencia al tiempo que un estudiante pasa navegando por internet y es por tanto uso, pero no tiene en cuenta la dimensión más cualitativa que se refiere a la finalidad de uso.

De los datos del proyecto Internet Catalunya podemos extraer dos indicadores referentes a la intensidad de uso de internet por parte de los estudiantes universitarios estudiados: los *días a la semana de conexión a la red* y las *horas de duración de cada sesión en internet*, lo que nos permitirá construir un indicador de intensidad que agrupe estas dos variables.

En la tabla 6.9. se recogen los datos por modalidad formativa. En primer lugar, se comprueba que los estudiantes universitarios son un colectivo familiarizado con el uso de internet ya que la gran mayoría de ellos (82,08%) se conectan a diario o casi a diario durante la semana, siendo los de la UOC los que más días se conectan y los de las presenciales los que menos (88,8% y 80,03% de conexión diaria respectivamente).

En cuanto a la duración de las sesiones, la mayoría de estudiantes universitarios (60,85%) se conectan entre 1 y 3 horas, siendo los usuarios que se conectan más tiempo por sesión un 21,68% y menos, tan solo un 17,47%. Si comparamos por modalidad de estudio vemos que los estudiantes de la UOC son los que tienen una mayor conexión por encima de las 3 horas con cerca del 24,5% y los de las presenciales los que menos con tan solo un 20,84% por encima de las 3 horas.

Tabla 6.9. Días a la semana y horas de duración por conexión

| | Presencial | Virtual |
|---------------------------|------------|---------|
| Días a la semana | | |
| 1 día o menos | 1,59% | 0,78% |
| 2,3 o 4 días | 18,39% | 10,41% |
| Más de 4 días | 80,03% | 88,8% |
| Horas por conexión | | |
| Menos de 1 hora | 18,21% | 15,05% |
| Entre 1 y 2 horas | 40,19% | 37,99% |
| Entre 2 y 3 horas | 20,75% | 22,54% |
| Entre 3 y 4 horas | 9,90% | 9,94% |
| Entre 4 y 5 horas | 4,48% | 5,24% |
| Más de 5 horas | 6,46% | 9,24% |
| Indicador Intensidad | 12,3 | 14,02 |

Fuente: Elaboración propia

El hecho de que los datos del *PIC Universitats* estén recogidos mediante variables categóricas ordinales y que no se pregunte por el número de sesiones diarias que realiza cada individuo no nos permite calcular una variable conjunta que mida directamente el número de horas a la semana que cada estudiante dedica a utilizar internet. Sin embargo, partiendo de las dos variables presentadas sí podemos calcular un *proxy* del tiempo que cada estudiante pasa en la red. Para ello, se han asignado unos valores medios a cada una de las categorías de las dos variables disponibles (ver tabla 6.10) y se ha hecho una combinación lineal de ellas consistente en la multiplicación de los valores medios de cada individuo en cada una de las dos variables. De esta forma, se consigue una variable con 17 categorías ordinales que si bien no es continúa pura, sí nos permite utilizarla como tal en futuros análisis. La distribución de la variable se presenta en la tabla 6.11.

Tabla 6.10. Valores medios asignados para la construcción del indicador de intensidad

| Días a la semana | Valor medio asignado |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1 día o menos a la semana | 0,5 |
| 2, 3 o 4 días a la semana | 3 |
| 5, 6 o 7 días a la semana | 6 |
| Horas por sesión | Valor medio asignado |
| Menos de 1 hora | 0,5 |
| Entre 1 y 2 horas | 1,5 |
| Entre 2 y 3 horas | 2,5 |
| Entre 3 y 4 horas | 3,5 |
| Entre 4 y 5 horas | 4,5 |
| Más de 5 horas | 7 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.11. Descriptivo del indicador de intensidad construido

| Valor | % | % acumulado |
|--------------|----------|--------------------|
| 0,25 | 0,60% | 0,60% |
| 0,75 | 0,44% | 1,04% |
| 1,25 | 0,28% | 1,32% |
| 1,5 | 4,78% | 6,11% |
| 1,75 | 0,02% | 6,13% |
| 2,25 | 0,03% | 6,16% |
| 3 | 12,08% | 18,24% |
| 3,5 | 0,02% | 18,26% |
| 4,5 | 7,86% | 26,12% |
| 7,5 | 2,85% | 28,96% |
| 9 | 31,38% | 60,35% |
| 10,5 | 0,64% | 60,99% |
| 13,5 | 0,24% | 61,23% |
| 15 | 18,04% | 79,27% |
| 21 | 9,40% | 88,67% |
| 27 | 4,39% | 93,06% |
| 42 | 6,94% | 100,00% |

Fuente: Elaboración propia

Este indicador permite comparar la media de intensidad de uso por modalidad formativa y vemos que en la modalidad presencial se sitúa en 12,3 y en la UOC en 14,04. Esto es lógico si pensamos que los estudiantes de la UOC trabajan en mayor medida y aquellos que necesiten internet para hacerlo pasan mayor tiempo conectados y además tienen el extra de tiempo añadido que su modalidad formativa les obliga a hacer para seguir los cursos.

A partir de las variables presentadas se puede concluir que los estudiantes universitarios estudiados son, en general, un colectivo bien situado en todas las variables analizadas y que casi todos están en el mismo lado de la brecha digital (en el sentido dicotómico de disponibilidad de acceso y uso) lo cual cumple con el objetivo de la tesis de estudiar solamente aquellos estudiantes con un uso habitual de internet. Sin embargo, no hay que olvidar que también existen diferencias entre los estudiantes que se conectan a internet de forma habitual en cuanto a las dimensiones básicas de la brecha digital (experiencia, infraestructuras, habilidades e intensidad de uso). Por ello, en este punto se ha creado una variable nueva que indica si un estudiante tiene un perfil más tecnológico o no en función de estas variables y que será útil para diferenciar los estudiantes en futuros análisis.

Tipología de alumnos según su relación con la tecnología

La creación de esta variable parte de la base de que, conjuntamente, las variables presentadas en este punto forman perfiles de usuarios más o menos proclives al uso de internet. Y esto es así porque todas las variables están interrelacionadas entre sí.

Según la teoría clásica del capital humano el conocimiento es una función de la educación y la experiencia (Mincer, 1974), además, sabemos que los estudios de la brecha digital señalan la experiencia como una variable muy relacionada con la habilidad de uso (van Dijk, 2005). Además se sabe que las habilidades de uso de internet más sofisticadas, como las estratégicas, son consecuencia directa de un mayor uso de internet (van Dijk, 2005). Por tanto el tiempo de uso debe ser un componente clave para separar a los estudiantes con más habilidades y habilidades más complejas del resto,

Extrapolando estos argumentos a la variable estudiada el hecho de tener una larga experiencia de uso de internet y tenerlo integrado en la vida diaria desde joven tienen que ser fuentes de adquisición de habilidades de uso de internet. Por otro lado, es lógico pensar que tener más experiencia y habilidades de uso (se hayan adquirido de la forma que sea) también se relaciona con un mayor interés por la tecnología y por tanto, en igualdad de condiciones económicas, una mejor infraestructura tecnológica. A su vez, las mejores infraestructuras y la mayor habilidad de uso, que en parte son reflejo de un mayor interés por internet, facilitan el hecho de que un estudiante pase más horas navegando, lo que le permitirá seguir sumando experiencia y habilidades. Esta mayor integración de internet en su día a día también hace que estos estudiantes se conecten desde más lugares y dispositivos, hecho que repercute también en su mayor intensidad de uso.

Para construir esta variable, que distingue entre perfiles mejor o peor situados en la brecha digital, se han definido dos grupos de usuarios donde cada grupo este formado por individuos lo más homogéneos posible entre ellos respecto a las variables de la brecha digital y lo más heterogéneo respecto al otro grupo. El análisis más apropiado para definir grupos de individuos es el análisis clúster y es el que se siguió y se presentará en este punto.

Se ha optado por un análisis *K-medias* o *clúster no jerárquico* ya que como recoge la literatura (Díaz de Rada, 2002; Hair, R. E. Anderson, Tatham, & Black, 2004) este tipo de análisis es especialmente útil cuando la muestra es de un tamaño considerable.

Las variables de partida para el análisis clúster son: los años de experiencia de uso de internet, la edad de inicio de uso de internet, el número de lugares desde los que se conecta el individuo, el número de dispositivos desde los que se conecta el individuo, la posesión o no de portátil, el indicador de habilidades de uso y el indicador de intensidad. No se han incorporado variables sobre posesión o no de ordenador debido a que no existe casi variabilidad y por tanto, no forman las diferencias entre los estudiantes que se conectan a internet.

Debido a las diferentes escalas de medida de las variables utilizadas para formar los clúster se ha optado por estandarizar todas las variables incluidas en el análisis y conseguir así eliminar la influencia de la métrica en la formación de los clúster. El resultado de esta estandarización es que todas las variables incluidas en el análisis tienen una media igual a cero y una desviación típica igual a 1.

Hay que destacar que todas las variables utilizadas son continuas o ordinales con más de 5 categorías, a excepción de la posesión de ordenador que al ser una *variable ficticia* o *dummy* puede ser incluida en el análisis.

En la tabla 6.12. se presenta el análisis de multicolinealidad de las variables utilizadas mediante la matriz de correlaciones de Pearson. Como se observa, no hay ninguna variable con correlaciones suficientemente importantes como para ser excluida del análisis. Sin embargo si existe una cierta correlación entre los años de experiencia y las habilidades de uso (0,3550) que no es más que un reflejo del hecho ya comentado de que las habilidades se adquieren con la experiencia y entre las habilidades de uso y la intensidad de uso (0,3161) que refleja que aquellos individuos que tienen mayores habilidades de uso utilizan internet más tiempo, seguramente porque tienen las habilidades suficientes para llevar a cabo un tipo más variado de usos y les resulta más útil usar internet.

Tabla 6.12. Correlaciones entre las variables utilizadas para el análisis clúster

| | Años exp. | Edad inicio | N Lugares | N dispositivos | Portátil | Habilidades | Intensidad |
|-----------------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Años exp. | 1 | | | | | | |
| Edad inicio | -0,1188 | 1 | | | | | |
| N Lugares | 0,0856 | -0,1077 | 1 | | | | |
| N Dispositivos | 0,1428 | -0,0583 | 0,1321 | 1 | | | |
| Portátil | 0,1662 | 0,0045 | 0,0803 | 0,1236 | 1 | | |
| Habilidades | 0,3550 | -0,1561 | 0,1567 | 0,1967 | 0,1248 | 1 | |
| Intensidad | 0,1735 | -0,0548 | 0,097 | 0,1561 | 0,0692 | 0,3161 | 1 |

Fuente: Elaboración propia

El análisis clúster con dos grupos aporta la solución más satisfactoria para nuestros objetivos: dividir a los estudiantes usuarios de internet entre aquellos con un perfil más tecnológico y por tanto mejor posicionados en las dimensiones de la brecha digital estudiadas y aquellos con un perfil menos tecnológico y peor posicionados en ellas. Considerando la brecha digital como un continuo en el que se sitúan los individuos según su relación con la tecnología podemos denominar al grupo más avanzado en el uso como *líderes digitales*.

La distribución de estudiantes en los clúster obtenidos es la siguiente: 61,29% *estudiantes que no son líderes digitales* y 38,71% *líderes digitales*. Para caracterizar cada grupo obtenido en la tabla siguiente (Tabla 6.13) se presentan las medias de cada grupo en cada una de las variables utilizadas para formarlos sin estandarizar, lo que permite interpretarlas mejor.

Tabla 6.13. Líderes digitales vs No Líderes digitales (I): Características tecnológicas

| | No líderes | Líderes |
|-------------------------|------------|---------|
| Años experiencia | 5,6 | 8,0 |
| Edad inicio | 20,2 | 17,6 |
| Lugares | 1,87 | 2,44 |
| Dispositivos | 1,02 | 1,3 |
| Portátil | 34,6% | 69,9% |
| Habilidades | 3,25 | 4,17 |
| Intensidad | 8,92 | 18,73 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla presentada permite comprobar que los denominados *líderes digitales* se distinguen por tener una edad de inicio de uso de internet 3 años inferior que los rezagados y, aun así tienen más años de experiencia, se conectan desde más lugares y desde más dispositivos, tienen el doble de porcentaje de posesión de ordenador portátil, más habilidades de uso de internet, situándose entre altas y muy altas (mientras que la habilidad de los más rezagados se sitúa en poco más de media), y usan mucho más tiempo internet que los individuos que no son líderes digitales. Por tanto, la separación de estos grupos permite separar a aquellos estudiantes, usuarios de internet, con un perfil claramente favorable al uso de la tecnología y por tanto mejor situados en la brecha digital de aquellos estudiantes también usuarios de internet, pero con un perfil menos favorable al uso de la tecnología y peor situados en la brecha digital.

Para acabar de caracterizar cada uno de estos grupos en la tabla 6.14 se sintetizan el resto de características de ambos. De esta forma, puede afirmarse que los líderes digitales son mayoritariamente hombres, que trabajan en mayor medida que el resto y tienen una edad similar. En cuanto a las características académicas se observa que este grupo está compuesto principalmente de alumnos de ingenierías, sobretodo informática, y de la UPC. Quitando las ingenierías, la única área con sobrerrepresentación de líderes digitales es la de Información y comunicación. Por otro lado, se observa que los líderes estudian en mayor porcentaje que el resto de alumnos en la modalidad de estudio virtual. Finalmente, los líderes digitales, son mayormente estudiantes con estudios universitarios acabados y, en menor medida,

estudiantes de segundos ciclos; además existe una relación positiva entre ser *líder digital* y tener un cierto nivel de estudios.

Tabla 6.14. Líderes digitales vs No Líderes digitales (II): Características sociodemográficas

| | No líderes | Líderes |
|--|------------|---------|
| Género | | |
| Mujeres | 64,1% | 40,4% |
| Hombres | 35,9% | 59,6% |
| Edad | | |
| | 25,1 | 25,4 |
| Trabajo | | |
| Sí | 66% | 72% |
| No | 34% | 28% |
| Universidad | | |
| UB | 58,91% | 32,72% |
| UPC | 19,99% | 40,03% |
| UOC | 21,10% | 27,25% |
| Nota de entrada (solo presenciales) | | |
| Menos de 6 | 20,61% | 16,71% |
| 6-7 | 28,42% | 23,62% |
| 7-8 | 19,88% | 23,21% |
| 8-9 | 13,02% | 13,90% |
| 9-10 | 2,70% | 2,79% |
| No disponible | 15,36% | 19,70% |
| Área | | |
| Psicología y CC. Educación | 16,89% | 7,59% |
| Ingeniería Informática | 5,32% | 25,84% |
| Otras ingenierías | 16,33% | 22,00% |
| Humanidades | 13,58% | 7,78% |
| Documentación e informac. | 3,65% | 5,72% |
| Economía y empresa | 20,06% | 17,01% |
| Derecho y CC. Políticas | 6,46% | 4,81% |
| CC. de la salud | 6,41% | 2,72% |
| CC. exactas y naturales | 7,58% | 4,63% |
| Otras CCSS | 3,71% | 1,91% |
| Estudios finalizados | | |
| Secundaria | 74,57 | 67,04 |
| Universitarios | 25,43 | 32,96 |
| Tipo de estudios | | |
| Diplomatura/Ing. Técnica | 10,96% | 16,71% |
| Licenciatura/ Ingeniería | 31,53% | 36,17% |
| 2º ciclo | 57,51% | 47,12% |
| Rendimiento académico curso | | |
| | 76,17% | 73,24% |

Fuente: Elaboración propia

Por último, para validar la solución obtenida en el análisis clúster se ha realizado un análisis discriminante que analiza como un conjunto de individuos con unas determinadas características puede clasificarse en una serie de subgrupos definidos a priori, tratando de

localizar las variables que mejor contribuyen a clasificar cada individuo (Díaz de Rada, 2002). La clasificación resultante en este análisis (Tabla 6.15) muestra que el 98,16% de los casos están correctamente clasificados en los clúster obtenidos y, por lo tanto, la clasificación obtenida es válida.

Tabla 6.15. Validación del análisis clúster. Resultados del análisis discriminante

| | Líderes digitales | No líderes |
|-------------------|-------------------|------------|
| Líderes digitales | 98,14% | 1,86% |
| No líderes | 1,82% | 98,18% |

Fuente: Elaboración propia

Pese a la homogeneidad existente entre los estudiantes universitarios estudiados, debido a que todos son usuarios de internet, la solución propuesta nos permite separar a los individuos mejor situados de los que están peor situados en términos de experiencia y habilidades mediante una variable *dummy*. Esta división enlaza con la teoría de la segunda brecha digital ya que analiza diferencias entre usuarios de internet. De esta forma se supera la conceptualización homogénea de los estudiantes universitarios respecto a su relación con la tecnología, derivada del supuesto de que la edad y el nivel de estudio les hace usar de forma similar internet. La división creada permitirá saber si estas diferencias son importantes en la determinación de los beneficios del uso de internet en educación y en el hecho de que los estudiantes utilicen más o menos intensivamente internet para el aprendizaje.

6.3.2. Los usos diferenciados de Internet

Tal como se mostró en el capítulo teórico las conceptualizaciones de la segunda brecha digital ponen el acento en el estudio de los usos diferenciados de internet y en sus consecuencias. Según estas evoluciones, los usos diferenciados de internet serán la dimensión más importante a la hora de generar desigualdad, cuando el resto de dimensiones de la brecha digital estén cerradas. En este apartado se presentarán las variables relacionadas con el tipo de usos de internet que hacen los estudiantes universitarios estudiados.

La exposición se divide en dos tipos de usos diferenciados, en primer lugar aquellos que el estudiante realiza sin vinculación a los estudios que está siguiendo (usos no académicos) y, en segundo lugar, aquellos que el estudiante realiza para seguir los estudios oficiales en los que está inscrito (usos académicos).

Las variables referentes a los usos de la primera categoría servirán simplemente como variables de control en futuros análisis, sin embargo los usos académicos, especialmente el uso

de internet para la interacción en el aprendizaje es central en este trabajo porque es tanto la variable dependiente en algún análisis como la variable cuyo efecto se quiere estudiar sobre el rendimiento académico en otros.

Usos no académicos de Internet

Con el objetivo de saber qué usos de internet hace el alumnado universitario en sus actividades extraacadémicas en el cuestionario del *PIC Universitats* se planteó una batería de 16 preguntas sobre estos usos donde se mide la intensidad de uso autodeclarada por los estudiantes en una escala de *Likert* que va de 1 nada a 5 Mucho.

En la tabla 6.16 se muestran los resultados del *PIC Universitats* para los estudiantes de nuestra muestra ya ponderada.

Tabla 6.16. Usos no académicos de Internet (I). Distribución

| | % Nada | % Poco | % Normal | % Bastante | % Mucho | N |
|--|---------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|----------|
| E-mail | 0,76% | 1,41% | 7,69% | 20,60% | 69,54% | 17.090 |
| Buscar información | 10,54% | 12,32% | 16,69% | 21,32% | 39,12% | 17.090 |
| Mensajería instantánea | 0,96% | 1,03% | 7,58% | 26,69% | 63,75% | 17.090 |
| Trabajar | 16,41% | 9,68% | 20,39% | 23,94% | 29,59% | 17.090 |
| Descargar música y películas | 20,08% | 16,29% | 20,03% | 19,93% | 23,66% | 17.090 |
| Descargar software | 15,28% | 21,44% | 28,75% | 19,92% | 14,61% | 17.090 |
| Acceso a contenidos audiovisuales | 18,01% | 20,64% | 27,13% | 19,95% | 14,27% | 17.090 |
| Tareas administrativas | 28,28% | 24,87% | 24,78% | 13,98% | 8,08% | 17.090 |
| Recibir información RSS-feed | 39,39% | 20,99% | 20,16% | 11,69% | 7,77% | 17.090 |
| Chatear | 44,14% | 23,04% | 15,12% | 9,43% | 8,27% | 17.090 |
| Visitar weblogs | 39,29% | 27,12% | 19,42% | 8,91% | 5,26% | 17.090 |
| Colgar información | 43,81% | 27,00% | 17,20% | 7,78% | 4,22% | 17.090 |
| Jugar | 45,97% | 27,04% | 15,60% | 7,31% | 4,07% | 17.090 |
| Comprar | 39,20% | 33,19% | 19,20% | 6,73% | 1,69% | 17.090 |
| Conocer gente y ligar | 70,13% | 19,19% | 7,53% | 2,16% | 0,99% | 17.090 |
| Vender | 82,32% | 11,22% | 4,23% | 1,41% | 0,82% | 17.090 |

Fuente: Elaboración propia

Pese a que las variables anteriores no son continuas, al estar medidas de forma ordinal y con 5 categorías, es posible calcular la media de los resultados. Esta media da información resumida sobre qué usos son los que se realizan en mayor intensidad según los propios estudiantes. En la tabla 6.17 se muestran los resultados para el total de la muestra y para los estudiantes de educación presencia y virtual por separado.

Tabla 6.17. Usos no académicos de Internet (II). Media por modalidad de estudio.

| | Total | Presencial | Virtual |
|-----------------------------------|-------|------------|---------|
| E-mail | 4,57 | 4,59 | 4,48 |
| Buscar información | 4,51 | 4,51 | 4,51 |
| Mensajería instantánea | 3,66 | 3,89 | 2,93 |
| Trabajar | 3,41 | 3,29 | 3,79 |
| Descargar música y películas | 3,11 | 3,33 | 2,39 |
| Descargar software | 2,97 | 3,06 | 2,67 |
| Acceso a contenidos audiovisuales | 2,92 | 3,06 | 2,42 |
| Tareas administrativas | 2,49 | 2,35 | 2,93 |
| Recibir información RSS-feed | 2,27 | 2,29 | 2,21 |
| Chatear | 2,15 | 2,28 | 1,71 |
| Visitar weblogs | 2,14 | 2,29 | 1,87 |
| Colgar información | 2,02 | 2,06 | 1,87 |
| Jugar | 1,96 | 2,09 | 1,56 |
| Comprar | 1,99 | 1,90 | 2,26 |
| Conocer gente y ligar | 1,45 | 1,50 | 1,26 |
| Vender | 1,27 | 1,27 | 1,29 |

Fuente: Elaboración propia

Los datos muestran que los usos que los estudiantes declaran hacer más son en todos los casos el *uso del correo electrónico* y la *búsqueda de información en la red*. A partir de estos dos usos, se observan diferencias entre las dos modalidades educativas. Así, en el caso de la educación virtual los usos de internet para *trabajar* y para *realizar tareas administrativas* tienen mayor relevancia que en la presencial, mientras que entre los estudiantes de la presencial se usa más internet para *comunicarse mediante sistemas de mensajería instantánea*, para *bajarse películas y música*, para *descargar software* y para *acceder a contenidos audiovisuales*.

En cuanto a los usos declarados como menos intensivos, en las dos modalidades de educación la lista la encabezan las *ventas online* y *conocer gente y ligar*. Entre estos usos destaca el hecho de que los estudiantes de la universidad virtual usan menos internet que los de las presenciales con finalidades de ocio como puede ser *jugar* y *chatear*, así como para llevar a cabo usos más innovadores y participativos como *colgar información* y *visitar blogs*.

Una vez mostrados los usos de internet extraacadémicos que declara el alumnado universitario es necesario plantearse si estos usos pueden estar relacionados entre si y por tanto que, conjuntamente, formen tipos o tendencias de uso. Por ello, a continuación, se construirán índices que agrupen diferentes variables de uso de internet y que ayudarán a simplificar futuros análisis.

Dado que los usos no académicos están medidos en la misma escala ordinal (de 1 a 5) y que ésta tiene 5 valores, para reducir la información y conseguir generar variables que reflejen tipos de usos relacionados entre si se ha optado por un *análisis de componentes principales*.

Siguiendo a Díaz de Rada, el análisis de componentes principales es una técnica estadística que intenta transformar un conjunto de variables interrelacionadas en un conjunto de variables no correlacionadas llamadas factores, analizando la estructura de dependencia y correlación que existe entre las variables, y especificando cómo éstas explican parte de la información que contienen los factores (Díaz de Rada, 2002). Esta técnica no requiere ninguna hipótesis previa sobre la estructura de las variables y busca la mejor combinación de éstas.

Tras varias pruebas, la solución que se ha considerado que mejor explica la estructura de las variables incluye todos los usos presentados en la tabla 6.16, a excepción de la variable *jugar*, y los resume en 6 factores. La decisión tanto del número de factores como de la selección de las variables que se incorporan en el análisis factorial de usos se llevó a cabo a partir de las siguientes consideraciones:

- La facilidad de interpretación de los factores. Antes de optar por la solución definitiva se han llevado a cabo algunas pruebas de análisis. Pero la solución con mayor claridad y sencillez de interpretación es la de 6 factores. Por ello, y pese a que tenemos tan solo 15 variables y no llega al criterio recomendado de 3 variables por factor sino que se queda en 2,5, se ha optado por la solución de 6 factores.
- El examen de las comunalidades. Las comunalidades son el porcentaje de varianza de cada variable explicada por el análisis factorial. En nuestro análisis, tal como se ve en la tercera columna de la tabla 6.18 las comunalidad más baja que se da en la solución propuesta (de 6 factores) utilizada se da en las variable *jugar* (0,46), siendo la única que no llega a 0,5 que es el criterio recomendado por algunos autores (Hair et al) como mínimo para que tenga explicación suficiente. Por tanto, en un primer paso se ha optado por eliminar esta variable para el análisis factorial, ya que tenía baja comunalidad y se dividía entre los dos factores más relacionados con el ocio (descargas y relaciones) quedando finalmente las comunalidades tal como se muestra en la última columna de la tabla.

Tabla 6.18. Comparación de las comunalidades de las soluciones con 6 factores incluyendo la variable jugar y sin incluir la variable jugar

| | Solución incluyendo "jugar" | Solución sin incluir "jugar" |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Correo electrónico | 0,6790 | 0,7034 |
| Mensajería instantánea | 0,6013 | 0,6063 |
| Buscar información | 0,5695 | 0,5833 |
| Tareas administrativas | 0,6325 | 0,6370 |
| Comprar | 0,6342 | 0,6284 |
| Vender | 0,6697 | 0,6682 |
| Jugar | 0,4629 | ----- |
| Conocer gente / ligar | 0,6076 | 0,6195 |
| Colgar información | 0,5288 | 0,5386 |
| Chatear | 0,6747 | 0,6989 |
| Descarga música/películas | 0,7168 | 0,6730 |
| Descargar software | 0,6538 | 0,6682 |
| Trabajar | 0,6701 | 0,6625 |
| Acceso cont. Audiovisuales | 0,6643 | 0,6817 |
| RSS-feed | 0,6147 | 0,6144 |
| Weblog | 0,5932 | 0,6048 |

Fuente: Elaboración propia

La solución presentada resume un 64,53% de la varianza total de las 15 variables iniciales en 6 componentes (Ver tabla 6.19). Este resultado se aproxima a la recomendación de tener un mínimo de 3 variables por cada factor a extraer aunque no llega (tiene 2,5) y cumple la recomendación de que todas las variables tengan una comunalidad mayor del 0,5 (ver tabla 6.18) con lo que se evita, en gran parte, incluir variables carentes de explicación suficiente (Hair et al., 2004) y lo que es más importante: dejando de lado los criterios estadísticos, es una solución fácilmente interpretable y útil para la investigación.

Tabla 6.19. Autovalores y varianza explicada del análisis de componentes principales de los usos no académicos de internet

(obs=17090)

Factor analysis/correlation
 Method: principal-component factors
 Rotation: (unrotated)

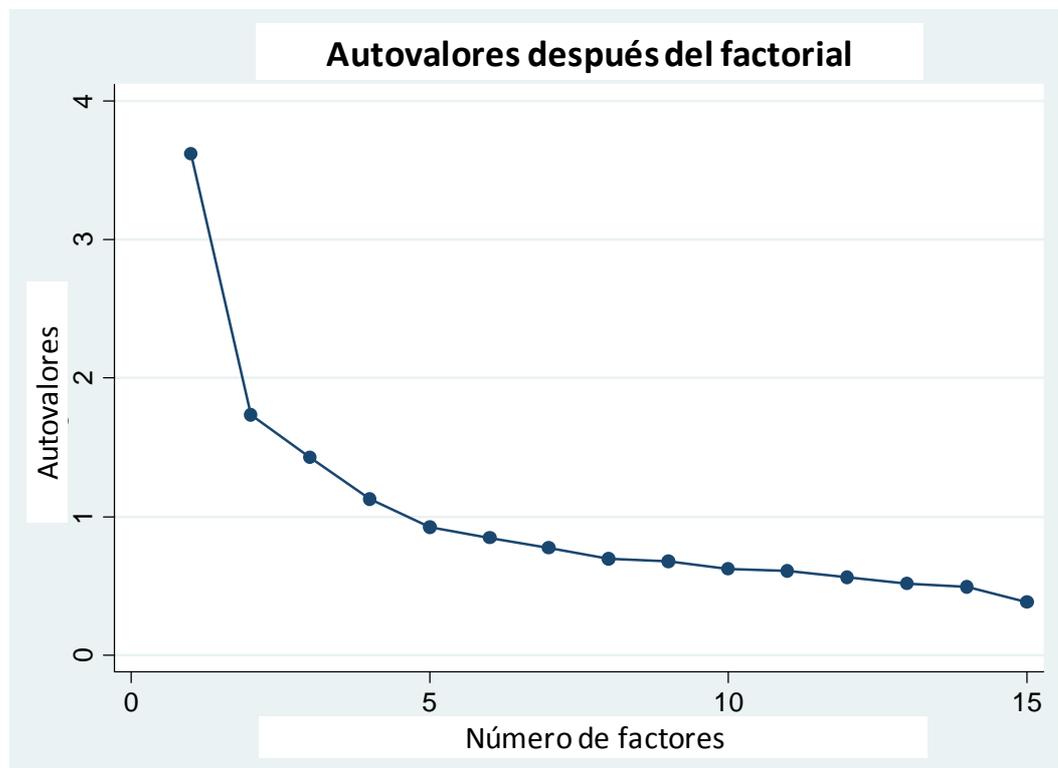
Number of obs = **17090**
 Retained factors = **6**
 Number of params = **75**

| Factor | Eigenvalue | Difference | Proportion | Cumulative |
|----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| Factor1 | 3.61887 | 1.88387 | 0.2413 | 0.2413 |
| Factor2 | 1.73500 | 0.30964 | 0.1157 | 0.3569 |
| Factor3 | 1.42536 | 0.29844 | 0.0950 | 0.4519 |
| Factor4 | 1.12692 | 0.20081 | 0.0751 | 0.5271 |
| Factor5 | 0.92610 | 0.07909 | 0.0617 | 0.5888 |
| Factor6 | 0.84701 | 0.07498 | 0.0565 | 0.6453 |
| Factor7 | 0.77203 | 0.07767 | 0.0515 | 0.6968 |
| Factor8 | 0.69436 | 0.01679 | 0.0463 | 0.7430 |
| Factor9 | 0.67758 | 0.05863 | 0.0452 | 0.7882 |
| Factor10 | 0.61895 | 0.01086 | 0.0413 | 0.8295 |
| Factor11 | 0.60809 | 0.04583 | 0.0405 | 0.8700 |
| Factor12 | 0.56225 | 0.04751 | 0.0375 | 0.9075 |
| Factor13 | 0.51474 | 0.02434 | 0.0343 | 0.9418 |
| Factor14 | 0.49041 | 0.10807 | 0.0327 | 0.9745 |
| Factor15 | 0.38233 | . | 0.0255 | 1.0000 |

Fuente: Elaboración propia

Como se ha dicho, más que por criterios numéricos y cantidad de la varianza explicada, que quizás indicaban una solución de 4 factores que se corresponden con los factores con autovalores mayores que 1 (Gráfico 6.2), se ha optado por esta solución de 6 por la mayor facilidad de interpretación de los factores. La explicación es que se buscaba crear un factor que resumiese de forma independiente los usos no académicos más innovadores y este aparece a partir de 5 factores. Efectivamente, con 5 factores la separación entre los usos que se refieren al mundo laboral y los usos que son más comunes como email o búsqueda de información no se da con claridad y sí con 6, ofreciendo unos factores solución mucho más interpretables.

Gráfico 6.2. Autovalores tras análisis factorial



Fuente: Elaboración propia

Para facilitar la interpretación de los factores resultantes se ha optado por realizar una rotación de los componentes, mediante la *rotación de factores ortogonal Varimax*. Esta rotación se centra en simplificar las columnas de la matriz de factores maximizando la suma de las varianzas de las cargas requeridas de la matriz de factores. Con esta aproximación tiende a haber cargas factoriales más cercanas a -1 o +1 lo que facilita la interpretación de los factores (Hair et al., 2004). Tras la rotación la matriz de componentes es la que se presenta en la tabla 6.20 donde para facilitar la interpretación se muestran tan solo aquellas cargas factoriales mayores de 0,3.

Tabla 6.20. Solución factorial rotada del análisis de componentes principales de los usos no académicos internet

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Descarga | | | | | | |
| música/películas | 0,8444 | | | | | |
| Descargar software | 0,7642 | | | | | |
| Acceso cont. | | | | | | |
| Audiovisuales | 0,7774 | | | | | |
| Mensajería instantánea | | 0,6373 | | 0,3334 | | |
| Conocer gente / ligar | | 0,7098 | | | | |
| Chatear | | 0,8165 | | | | |
| Colgar información | | | 0,6129 | | 0,3199 | |
| RSS-feed | | | 0,7316 | | | |
| Weblog | | | 0,6851 | | | |
| Correo electrónico | | | | 0,8281 | | |
| Buscar información | | | | 0,7234 | | |
| Comprar | | | | | 0,7302 | |
| Vender | | | | | 0,795 | |
| Tareas administrativas | | | | | | 0,7571 |
| Trabajar | | | | | | 0,7854 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: En blanco cargas menores de 0,3

A continuación se describe cada uno de los factores obtenidos.

1. *Descarga y contenidos audiovisuales.* El primer factor tiene fuertes cargas en descargas de música, películas y software pero también en el acceso a contenidos audiovisuales sin necesidad de descargar. Hace referencia a ver vídeos y escuchar música directamente de la red o bien a descargarse contenidos para poder usarlos posteriormente sin necesidad de estar conectados a internet (música, películas y software). Por tanto, es un uso que hace referencia a dos conceptos clave relacionados entre sí: la descarga de archivos y el acceso a los contenidos audiovisuales en la red, representando por tanto un tipo de uso que en principio no necesita interacción con otras personas y que está relacionado con el tiempo de ocio de los estudiantes.
2. *Relaciones.* El segundo factor tiene fuertes cargas en los siguientes usos: chatear, conocer gente y ligar y usar sistemas de mensajería instantánea. Es por tanto un factor que remite al tiempo de ocio del estudiante y que describe un tipo de uso de internet para comunicación a tiempo real, tanto para hablar con conocidos, para conocer gente nueva como para buscar relaciones. Parece por tanto que los estudiantes universitarios que quieren conocer gente nueva y ligar usan esta tecnología para ello.

3. *Web 2.0*. Este factor está marcado por tres variables: recibir información vías RSS feed, visitar weblogs y colgar información. Estas tres variables son indicadores de 3 tipos de usos innovadores de la denominada web 2.0: nuevas formas de recibir información, visita a nuevos tipos de páginas más interactivos y dinámicos y la participación del usuario en la red colgando información pasando de ser consumidor a consumidor y productor de contenido al mismo tiempo.
4. *Usos comunes*. Este factor tiene fuertes pesos en el uso del email y de búsqueda de información que como se ha visto anteriormente son los usos que mayor porcentaje de individuos realizan de forma asidua. Por tanto, hace referencia a los usos más comunes de internet como tecnología de la información (búsqueda de información) y de la comunicación (email y, aunque en menor medida, dada la juventud de la población universitaria también tiene cierta carga en mensajería instantánea).
5. *E-comercio*. El sexto factor tiene cargas importantes en *comprar* y *vender* mediante internet. Es un factor relacionado con las transacciones electrónicas y por ello también tiene cierta carga en el factor el hecho de colgar información ya que en el caso de las ventas en un uso complementario: hay que colgar información de lo que se quiere vender.
6. *Entorno laboral*. Este último factor está representado por los usos de internet para trabajar y realizar tareas administrativas. Es por tanto un tipo de usos marcado por una finalidad laboral en un entorno de la sociedad del conocimiento donde se hace mayor la necesidad de acceder a la información y agilizar las comunicaciones para el desempeño profesional.

A partir del ACP presentado se han creado 6 variables aditivas de los usos de internet. Se ha optado por crear una variable compuesta frente a la opción de escoger variables suplentes para cada factor con la finalidad disminuir el error de medida. Una vez tomada esta decisión, se ha optado por que las variables aditivas se correspondan con las puntuaciones factoriales de cada individuo. Las razones que han llevado a esa decisión han sido que pese a sus desventajas referentes a la mayor dificultad de interpretación y una menor generabilidad de los resultados en otras muestras (lo cual no es objetivo de la presente tesis), será de especial utilidad tener factores ortogonales o incorrelados con varianza 1 y media 0 para futuros análisis multivariantes que se realizarán en la tesis. En la tabla 6.21 se presentan los descriptivos de estas variables aditivas.

Tabla 6.21. Descriptivos de los factores surgidos del análisis de componentes principales

| | N | Media | Desv. estándar | Mínimo | Máximo |
|--------------|----------|--------------|---------------------------|---------------|---------------|
| Descargas | 17.090 | 0 | 1 | -2,89 | 2,82 |
| Relaciones | 17.090 | 0 | 1 | -2,23 | 4,05 |
| Web 2.0 | 17.090 | 0 | 1 | -2,75 | 4,18 |
| Usos básicos | 17.090 | 0 | 1 | -5,82 | 1,76 |
| Comercio | 17.090 | 0 | 1 | -2,04 | 5,72 |
| Trabajo | 17.090 | 0 | 1 | -3,04 | 2,92 |

Fuente: Elaboración propia

Pese a que debido a la particularidad de las variables estudiadas los factores resultantes son difícilmente comparables con otros estudios, sí se pueden hacer algunas comparaciones. Por ejemplo si comparamos los resultados con el análisis factorial propuesto por Kennedy (2008) con estudiantes australianos vemos que:

- Igual que en nuestro estudio, recibir información vía RSS feed forma un mismo factor con diversos tipos de usos destinados a colgar información. Especialmente con wikis y podcasts. Sin embargo, el acceso a blogs sale en un factor separado junto con otras 4 preguntas específicas sobre el uso de los blogs.
- Igual que en nuestro estudio, usar el email está relacionado con buscar información generando los usos más básicos de internet.
- Igual que en nuestro estudio, comprar sale separado de otras tareas de carácter administrativo y marcando un factor separado (sin embargo, en el estudio de Kennedy no se plantea la variable vender y comprar sale ligado a la variable *otros servicios*).
- En el estudio de Kennedy jugar (uso medido por 3 variables) conforma un factor separado de otros tipos de usos de ocio. Y partiendo de la hipótesis de que es un tipo de uso independiente, es lógico que en nuestro estudio no cuadrara satisfactoriamente en ninguno de los factores y su comunalidad fuera baja.

Usos académicos de Internet

Una vez analizados los usos no académicos de internet es de interés analizar los usos con finalidades académicas de internet que serían los más propios de la condición de estudiantes que realizan los individuos de la muestra. En primer lugar, como medida resumen, la tabla 6.22 muestra que en general en el sistema universitario catalán los estudiantes declaran usar entre poco y normal internet para seguir cursos de formación (media de 2,70), bajando a “poco”

(2,25) en el caso de los estudiantes de las universidades presenciales y subiendo a “bastante” (4,17) en el caso de los estudiantes de educación virtual lo que lo situaría en la mitad baja de la tabla 24 en el caso de la educación presencial y en los primeros puestos en el caso de la virtual tan solo superado por el uso del email y la búsqueda de información.

Tabla 6.22. Media de uso de internet para seguir formación

| | Media total | Media Presencial | Media Virtual |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|
| Internet para seguir cursos | 2,7 | 2,25 | 4,17 |

Fuente: Elaboración propia

Pero, concretamente, ¿qué usos de internet son los que hace el alumnado para seguir los cursos universitarios? En la tabla 6.23 se presentan los datos que los estudiantes de nuestra muestra declararon al contestar a una serie de preguntas dicotómicas sobre el uso o no uso de internet en el ámbito académico.

Tabla 6.23. Usos de internet en educación por modalidad de estudio

| | % presencial | % virtual |
|---|---------------------|------------------|
| Buscar información | 93,59% | 95,66% |
| Consultar plan docente y bibliografía | 86,63% | 86,77% |
| Consultar materiales del curso | 87,28% | 88,88% |
| Comunicación con el profesor | 67,80% | 88,50% |
| Herramienta de trabajo cooperativo | 64,06% | 66,41% |
| Comunicación con los compañeros | 50,39% | 70,79% |
| Bookmark para trabajos | 40,82% | 51,32% |
| Discusiones online sobre ámbito de estudio | 24,15% | 70,71% |
| Listas de distribución sobre ámbito de estudio | 20,85% | 32,58% |

Fuente: Elaboración propia

Como muestra la tabla anterior los usos más comunes de internet con finalidades académicas son la búsqueda de información, la consulta del plan docente y la bibliografía, la consulta de los materiales del curso. Además, estos tres usos son también los mayoritarios en las dos modalidades educativas estudiadas y no se observan diferencias entre ellos.

En cuanto a los usos que se sitúan en la mitad de la tabla, destaca el hecho de la mayor comunicación con el profesor y los compañeros a través de internet en la educación virtual y ello es lógico, ya que internet es la única vía disponible para ello mientras que en la educación presencial la comunicación con los estudiantes y profesores se divide también en otros canales como el contacto directo en clases o fuera de clase, o la horas de visitas presenciales en el caso de los profesores.

Centrando el análisis en los usos minoritarios, en la tabla 6.23 se muestra que la suscripción a listas de distribución y la participación en discusiones *online* sobre el ámbito de estudio son las finalidades para las que internet se usa menos. Sin embargo, si analizamos solo a los estudiantes de la educación virtual, la participación en discusiones *online* se convierte en uno de los usos mayoritarios. Esto es debido al modelo de enseñanza-aprendizaje que las valora como parte del trabajo del estudiante e incluso, muchas veces, como partes evaluables.

Si nos fijamos en el uso de internet como herramienta de trabajo cooperativo se observa que hay una pequeña diferencia a favor de la universidad virtual, pero mucho menos destacada que en el caso de las discusiones *online*. Por tanto, podemos pensar que este tipo de trabajo mediante internet no es una característica propia del sistema de enseñanza-aprendizaje de la UOC, igual que, siguiendo el mismo razonamiento, se observa que tampoco lo es el uso de bookmarks al organizar la información (donde tampoco hay diferencias importantes).

Teniendo en cuenta los datos anteriores y poniendo el acento en las actividades que más diferencian el proceso de enseñanza-aprendizaje de un estudiante medio de la modalidad virtual respecto a uno de la presencial (Diferencias todas mayores del 20%), podemos ver que éstas son 3 variables que se refieren a la interacción pero no necesariamente a la cooperación:

- El uso de internet como medio para comunicarse con los profesores.
- El uso de internet para comunicarse con los compañeros.
- El uso de internet para participar en discusiones *online*.

Respecto a actividades que requieren un uso de internet más sofisticado (el uso de *internet para el trabajo colaborativo*, la *suscripción a listas de distribución sobre el ámbito de estudio* o las formas más complejas de organizar la información encontrada en la red como son los *bookmarks*) vemos que los estudiantes de la UOC usan en mayor medida aquellas que son de opción más individual como el uso de bookmarks o la suscripción a listas de distribución. Ello refleja el hábito de usar internet con finalidades académicas que se adquiere al estudiar *online*. Sin embargo, en cuanto al trabajo colaborativo los datos muestran que apenas hay diferencias entre las dos modalidades formativas. Ello justifica el trabajo cooperativo *online* como un elemento que no define los usos de los estudiantes virtuales.

Sin embargo, las actividades más comunes como la búsqueda de información académica en la red u otros que ya aparecían disponibles en los primeros campus virtuales de todas las

universidades como son la descarga de materiales no son ya un distintivo del estudiante *online*.

Los usos de internet con finalidad académica presentados se pueden agrupar en 2 tipos según el grado de interactividad que suponen, siguiendo la denominada “consumption/production divide” o “participation gap” (Hargittai & Walejko, 2008; Selwyn, 2010). De esta forma podemos distinguir entre:

- Los usos de internet más vinculados a un aprendizaje pasivo e individual, sin interacción con otras personas, aunque sí con los contenidos de la red. Son los usos que dan al usuario el status de consumidor pasivo de información.
- Los usos de internet que conllevan una mayor interacción con otras personas (Ver capítulo 4), potenciando la participación *online* y la creación activa y común de conocimiento.

A continuación, se describe en detalle como, a partir de las variables mostradas anteriormente, se han creado índices para medir cada uno de estos usos.

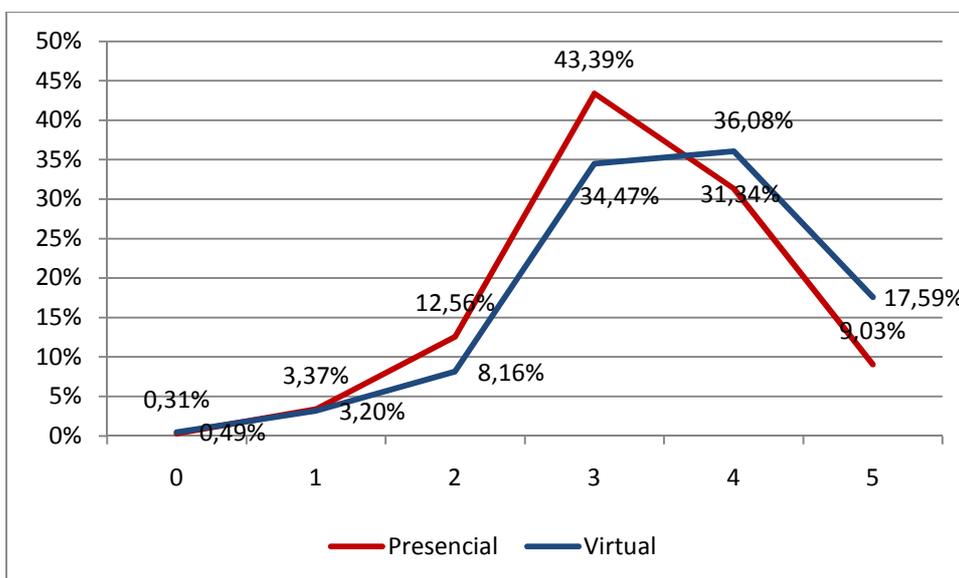
USOS ACADÉMICOS INDIVIDUALES. Como usos individuales se han considerado la búsqueda de información, la consulta y descarga de materiales del curso, del plan docente y bibliografía y la organización individual de la información mediante bookmarks y la subscripción a listas de distribución. Son por tanto aquellos usos que no requieren la interacción o comunicación bidireccional con otras personas, y que en el momento de realizarlo otorgan al usuario el rol de consumidor pasivo de información recibiendo (u organizando) información de forma unidireccional sin que requiera su participación activa y respuesta a esta información recibida.

USOS ACADÉMICOS INTERACTIVOS. Los usos de internet académicos que han sido considerados como interactivos son la comunicación con los profesores, la comunicación con los compañeros, la participación en discusiones *online* y el uso de internet como herramienta para el trabajo cooperativo. Es decir, todos aquellos usos que se refieren a la creación activa y colectiva de conocimiento mediante la comunicación bidireccional con otra/s personas, sean profesores, estudiantes u otros usuarios de internet interesados en el tema de estudio.

Con la intención de construir unos índices de uso que recojan la separación propuesta, se ha sumado el número de usos de los descritos anteriormente para cada categoría dando como resultado una variable ordinal con 5 categorías (de 0 usos a 4) en el caso de los usos académicos comunicativos y de 6 (De 0 a 5 usos) en el caso de los usos académicos individuales.

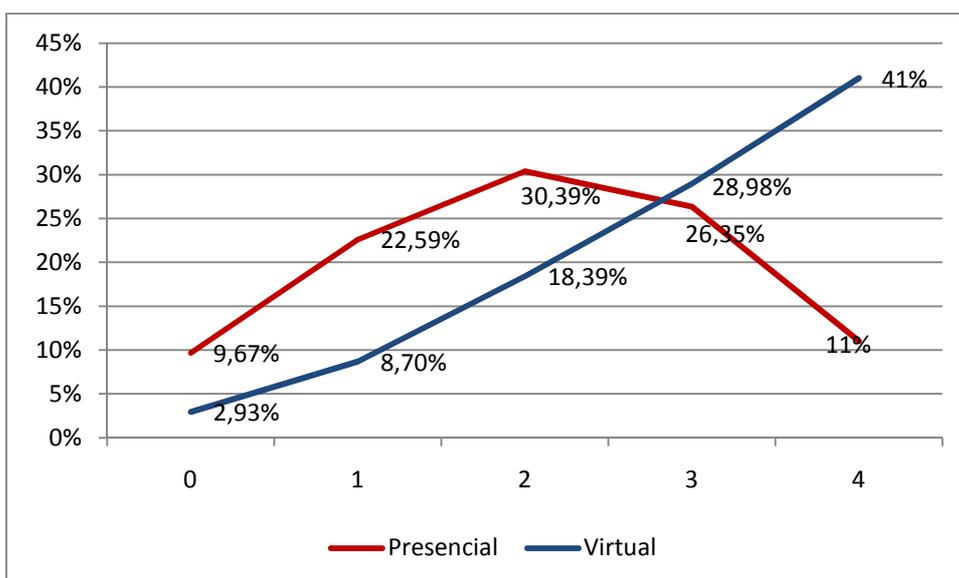
Detrás de este tipo de construcción del índice subyace la asunción de que cuanto más número de usos hace un estudiante mayor es la intensidad de búsqueda de información o de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La distribución de dichas variables por modalidad se muestra en los gráficos 6.3 y 6.4 respectivamente.

Gráfico 6.3. Indicador de intensidad de usos académicos de internet para la búsqueda de información



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6.4. Indicador de intensidad de usos académicos de internet para la interacción



Fuente: Elaboración propia

Como muestran las tablas, los usos interactivos están menos extendidos que los individuales entre los estudiantes de las universidades estudiadas, llegando a haber un 9,67% de

estudiantes de las universidades presenciales que no usa internet para comunicarse con nadie y un 22,59% que realiza uno solo de los usos propuestos, en su mayoría comunicarse con los profesores, mientras que en el caso de los usos individuales no hay prácticamente nadie que no haga al menos dos. Además, a efectos de futuros análisis conviene destacar que en el caso de la universidad presencial la distribución es similar a la normal mientras que en el caso de la virtual es creciente.

6.4. Rendimiento académico

Si bien las variables de rendimiento académico pueden ser consideradas parte de las variables académicas de los estudiantes, dada su importancia en la presente tesis se ha optado por separarlas y dedicarles un apartado exclusivo.

Los datos de los que se dispone en la presente tesis para medir el rendimiento académico en el curso 2005-06 son el número de créditos matriculados y el número de créditos superados por cada estudiante en este curso. Los datos sobre los créditos están agregados por año y por tanto cuentan los dos semestres de este curso. Además, se ha optado por medir tan sólo los créditos ordinarios ya que estas variables serán las componentes de la tasa de rendimiento académico y conceptualmente lo que se quiere medir es el rendimiento del estudiante en el año en las asignaturas que cursa que son en las que es susceptible de utilizar internet para su estudio y no las convalidaciones provenientes de créditos aprobados en el pasado.

Analizando el número de créditos a los que se matriculan los estudiantes, destaca el hecho de que los estudiantes de las universidades presenciales se matriculan a muchos más créditos ordinarios por curso que los de la UOC. La media entre los primeros 60,87 mientras que en la UOC estas cifras bajan a la mitad: 30,35 créditos y tienen una desviación estándar menor (Tabla 6.24). No existen estudiantes con cero créditos ordinarios matriculados ya que estos no forman parte del universo de estudio tal como se ha definido. Esto es así porque se considera que no son estudiantes activos este curso aunque hayan matriculado créditos convalidados.

Tabla 6.24. Descriptivo de la variable créditos ordinarios matriculados en el curso

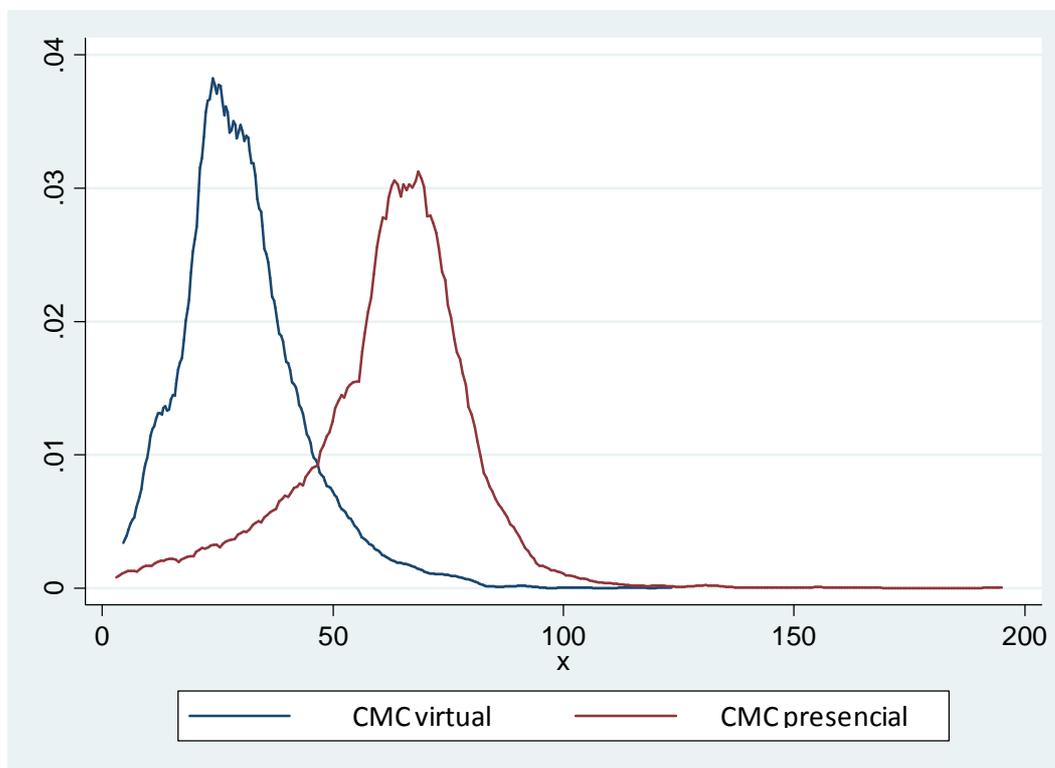
| | Media | Desviación Estándar | Mínimo | Máximo |
|-------------------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Presencial | 60,87 | 18,42 | 3 | 195 |
| Virtual | 30,35 | 14,36 | 4,5 | 123,5 |

Fuente: Elaboración propia

La distribución de los créditos ordinarios matriculados en el curso 2005-06 se puede ver en el gráfico siguiente (Gráfico 6.5). En color rojo se encuentra la distribución de las universidades

presenciales y en azul la de la virtual. Ambas distribuciones tienen una forma parecida a la normal aunque la de las universidades presenciales está desplazada a la derecha debido al mayor número de créditos que cursan los estudiantes.

Gráfico 6.5. Créditos ordinarios matriculados en el curso



Fuente: Elaboración propia

En la modalidad presencial de estos 60,87 créditos matriculados aprueban de media 45,06 mientras que en la UOC 24,30 de los 30,35 (Tabla 6.25). Nuevamente la desviación estándar es menor en la UOC debido a la menor cantidad de créditos que cursan los estudiantes.

Tabla 6.25. Descriptivos de la variable créditos ordinarios superados en el curso

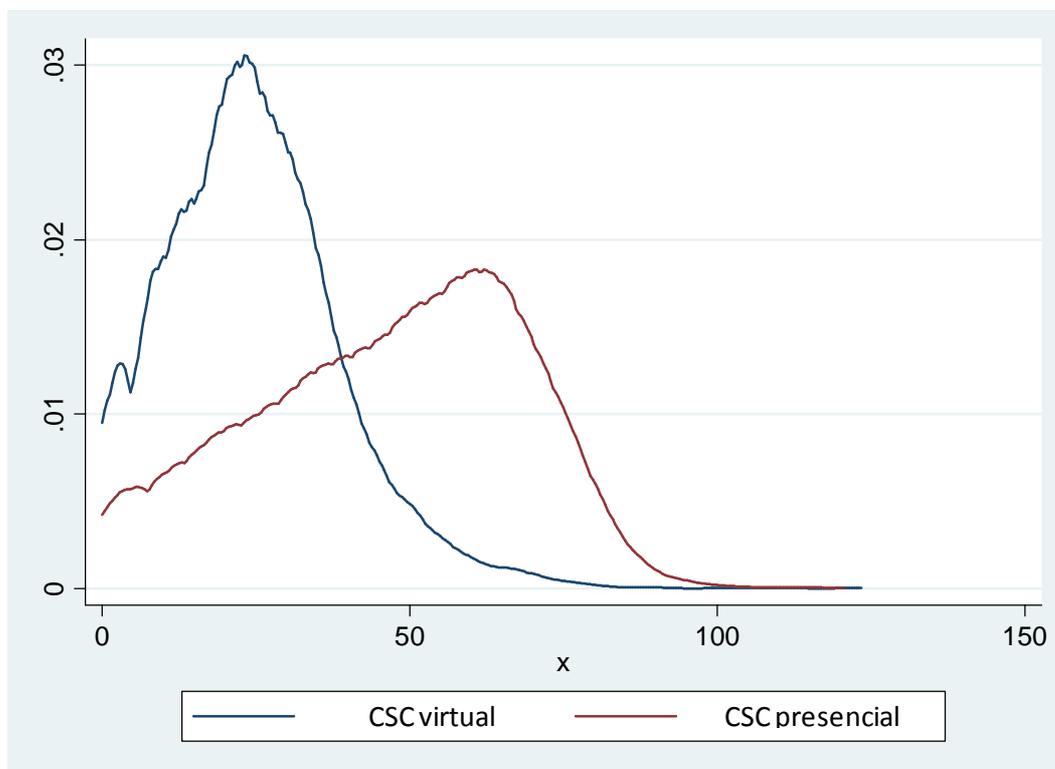
| | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|-------------------|-------|---------------------|--------|--------|
| Presencial | 45,06 | 21,88 | 0 | 120,5 |
| Virtual | 24,30 | 14,36 | 0 | 123,5 |

Fuente: Elaboración propia

La distribución de la variable créditos superados en el curso se puede ver en el gráfico siguiente donde, nuevamente, la línea roja se refiere a las universidades presenciales y la azul a la UOC (Gráfico 6.6). Los estudiantes de las universidades presenciales aprueban más

créditos que los de la virtual lo que refleja que como media los que terminen la carrera lo harán en menos años que los de la virtual.

Gráfico 6.6. Créditos ordinarios superados en el curso

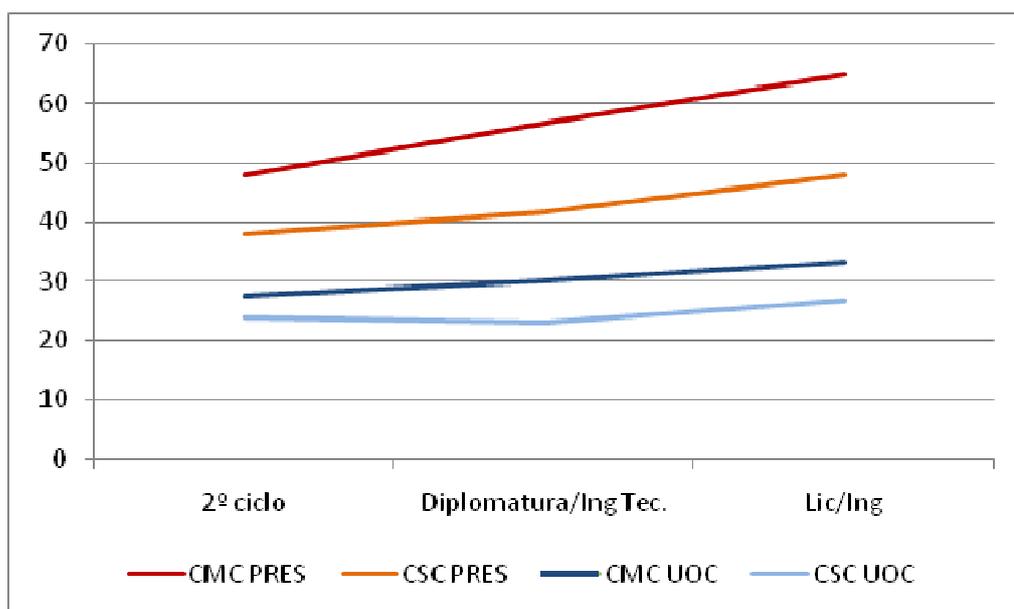


Fuente: Elaboración propia

Los créditos matriculados y los superados no siguen la misma dinámica en todas las carreras ya que la distribución depende fuertemente de la duración teórica de la carrera. Si analizamos por duración se observa que en las universidades presenciales los estudiantes se matriculan de media a más créditos cuanto más dura la carrera. Siendo la media de 47,955 en los segundos ciclos, de 56,73 en las diplomaturas/ingenierías técnicas y de 64,82 en las carreras más largas. Esta tendencia se observa también en la UOC con 27,62 30,12 y 33,15 créditos respectivamente.

La misma dinámica se que en los créditos matriculados se ve en los créditos superados siendo la media en las universidades presenciales de 37,96 para los segundo ciclos, de 41,54 en las diplomaturas e ingenierías técnicas y de 47,87 en las carreras más largas, mientras que en la UOC se sitúan en 23,72; 22,94 y 26,64 respectivamente (Gráfico 6.7).

Gráfico 6.7. Créditos matriculados y créditos superados por tipo de carrera



Fuente: Elaboración propia

Con la información sobre los créditos ordinarios matriculados en el curso y los créditos ordinarios superados se ha calculado una tasa de rendimiento académico que juega un papel central en la presente tesis. Esta tasa se calcula dividiendo los créditos superados entre los créditos matriculados y multiplicando el resultado por cien. Es decir es el porcentaje de créditos superados sobre los matriculados de cada estudiante.

$$\text{Tasa de rendimiento académico curso} = \frac{\text{Créditos ordinarios superados curso}}{\text{Créditos ordinarios matriculados curso}} \times 100$$

Conceptualmente, esta tasa de rendimiento académico no considera que aprobar pocos créditos en un año sea un rendimiento bajo. Para esta tasa un rendimiento bajo sería no aprobar los créditos a los que uno se matricula. Es por tanto una tasa que mide la eficiencia del estudiante y no la eficacia. Es importante tener esto en mente a la hora de explicar los resultados obtenidos.

Se ha optado por este indicador de rendimiento académico ya que es uno de los indicadores oficiales que reportan las universidades. No obstante, se ha comprobado que los resultados de la tesis son estables con los resultados que se hubiesen obtenido si el indicador de rendimiento hubiese sido una medida de la eficacia: número de créditos superados por curso (variable que mediría la eficacia y que sigue una distribución mucho más similar a la normal).

Otro punto a señalar es que, si hubiésemos considerado como output el número de créditos aprobados por curso, al incorporar la variable créditos matriculados en el curso como variable independiente, la capacidad explicativa de la varianza del indicador que tienen los modelos planteados se elevaría mucho. Ello es debido a la mayor varianza del indicador, pero sobretodo a la existencia de una alta correlación entre los créditos matriculados en el curso y los créditos aprobados (Correlación de 0,59 en la modalidad presencial y 0,8 en la virtual¹⁸). Esta estabilidad de resultados nos permite dar mayor validez a los resultados que se mostrarán en la tesis ya que pese a que los modelos explicativos de nuestro indicador tienen R^2 bajas el propio indicador está controlando una variable clave: el número de créditos matriculados (no es lo mismo un 50% de 60 créditos matriculados que de 20). Y, por tanto, las R^2 bajas a la hora de explicar el rendimiento son en gran parte consecuencia de que se está explicando un porcentaje de variación muy pequeño (El que no viene explicado por el número de créditos a los que se matricula el estudiante).

Centrándonos en la tasa de rendimiento elegida, hay que decir que no está distorsionada por el hecho de que un estudiante abandone o acabe la carrera en el segundo semestre de los estudiados ya que entonces tan solo se le cuentan los créditos superados y matriculados del primero. Sin embargo, una debilidad de la tasa es que no tiene en cuenta la puntuación obtenida por cada estudiante en las asignaturas y solo divide el rendimiento en 2 categorías: supera o no supera la asignatura. Ello debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar los datos.

Es cierto que lo ideal hubiese sido disponer de una medida de rendimiento académico más precisa que incluyese la nota con la que los estudiantes aprueban o no aprueban los créditos, sin embargo no se ha podido conseguir esta información para los estudiantes estudiados, ya que no es recogida así por los organismos que nos han facilitado las bases de datos sobre rendimiento académico. Sin embargo, tanto en la base de datos de la Generalitat de Catalunya para la UB y la UPC como en la de la UOC sí se dispone información sobre los créditos superados y créditos matriculados. Ello, nos permite calcular la tasa de rendimiento académico descrita anteriormente para los 17.090 estudiantes de los que se dispone información. Además, puesto que esta tasa agrupa todas las asignaturas cursadas durante el año se puede considerar un buen *proxy* del rendimiento académico del estudiante. Efectivamente cabe pensar que aquellos estudiantes que superan un menor porcentaje de asignaturas respecto a

¹⁸ La mayor correlación puede ser efecto de las tutorías de la UOC que aconsejan sobre el número de créditos adecuado para matricularse.

las matriculadas son los que tendrían peor nota media de la totalidad de sus asignaturas, dado que tendrían mayor porcentaje de notas por debajo de 5.

En la tabla 6.26 se presentan los descriptivos de la tasa de rendimiento académico para las dos modalidades de estudio presentadas. Como se observa, los estudiantes de la UOC tienen un mayor rendimiento académico medio que los de la presencial. Es decir en el primer caso se matriculan de menos cursos y aprueban de media el 78,26% de estos mientras que en las Universidades presenciales los estudiantes se matriculan de muchos más créditos y aprueban un porcentaje tan solo un poco menor (74,057%).

Tabla 6.26. Descriptivos de la tasa de rendimiento académico por modalidad de estudio

| | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|------------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Presencial | 74,057 | 28,81 | 0 | 100 |
| Virtual | 78,26357 | 29,91 | 0 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

Las distribuciones mostradas reflejan que, entre nuestro universo de estudio de estudiantes activos, el rendimiento académico es elevado. En ambas modalidades, el grueso de estudiantes se concentra en más del 90% de créditos superados sobre los matriculados. Es decir, se comprueba de nuevo como los créditos aprobados dependen fuertemente de los matriculados especialmente en el caso de la UOC. Por tanto, parece que los estudiantes que siguen los cursos de forma activa no se matriculan a más créditos de los que pueden, sobretodo en la UOC donde pude jugar un papel importante la figura del tutor que orienta respecto a la carga de créditos aconsejable.

Las cifras de rendimiento de los estudiantes de nuestra muestra son mayores que las de la totalidad de estudiantes universitarios de las universidades estudiadas, ya que los estudiantes que contestan la encuesta son los estudiantes que hemos definido como activos es decir que tienen un cierto vínculo como estudiante con la institución y no han abandonado sus estudios (Tabla 6.27). Este hecho, como se comprobó en el capítulo 5, está ligado al hecho de que hay menor porcentaje de estudiantes que aprueban cero créditos en nuestra muestra que en la población en general.

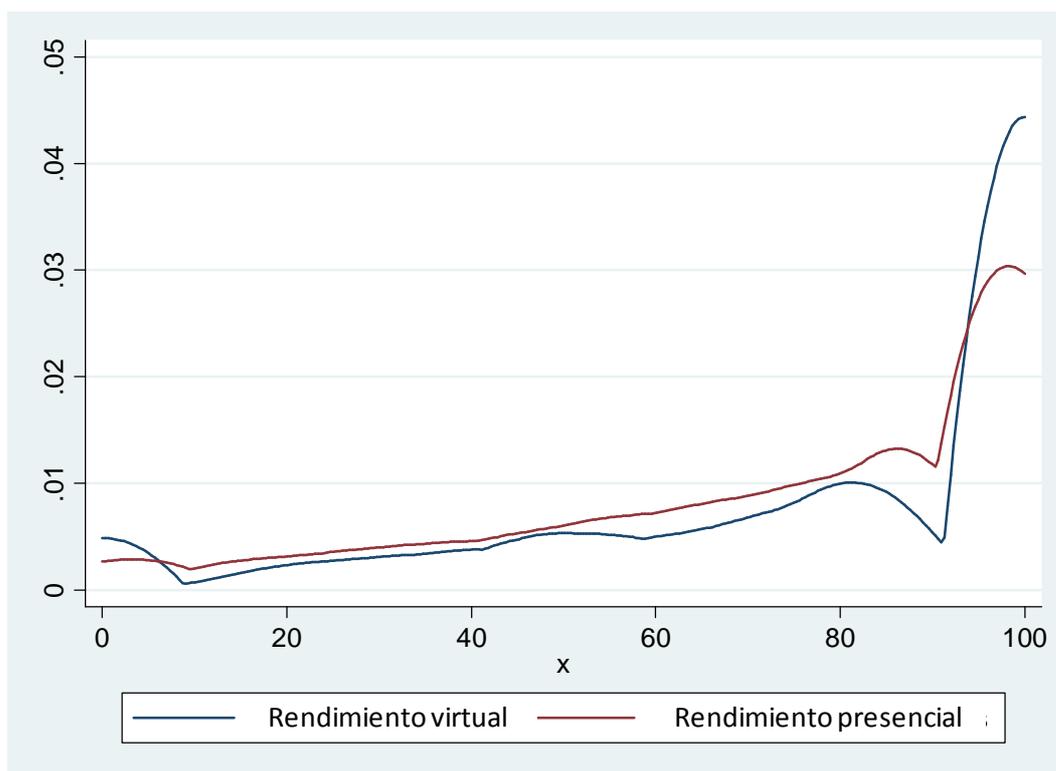
Tabla 6.27. Medias de rendimiento académico. Universo vs Muestra

| | Presencial | Virtual |
|----------|-------------------|----------------|
| Muestra | 74,06% | 78,26% |
| Universo | 66,89% | 62,5% |

Fuente: Elaboración propia

Si comparamos las distribuciones de nuestra muestra separando por las dos modalidades de estudio se comprueba que en la UOC hay una pequeña tendencia a tener más estudiantes que no superan ningún curso (5,6 por un 3,7 de las presenciales) y una tendencia más clara a tener estudiantes con un rendimiento académico elevado que en las universidades presenciales (Gráfico 6.8).

Gráfico 6.8. Tasa de rendimiento académico



Fuente: Elaboración propia

Las cifras mostradas, especialmente teniendo en cuenta la tasa de abandono superior que se da en la educación virtual y en la UOC (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, 2011) , indican que los estudiantes de la UOC que no abandonan, es decir activos, no se exceden en sus matriculaciones, ya sea debido al mayor precio de estudiar en la UOC o ya sea debido a la función tutorial implantada en esta universidad donde se aconseja a cada estudiante sobre la carga de créditos que debe tener según sus circunstancias personales.

Por otro lado, los datos también nos permiten hablar de dos velocidades distintas de seguimiento de las carreras según el modelo de enseñanza que se estudie y explican, una de las universidades presenciales en las que los estudiantes se matriculan del doble de créditos y apenas aprueban un 4% menos que los de la UOC y otra de la universidad virtual en la que los estudiantes se matriculan a pocos créditos pero aseguran un poco más el aprobado.

También es importante destacar que el medio por el que se sigue el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene efectos en la metodología de evaluación y de enseñanza, así pues el sistema de evaluación continua continua es mayor en la modalidad virtual que en la presencial. Por otro lado, el medio también marca algunas diferencias en cuanto a las metodologías de enseñanza-aprendizaje ya que una se basa en internet y las interacciones del curso sólo se dan en este medio mientras que en las universidades presenciales las interacciones se dan principalmente cara a cara y de forma complementaria *online*.

La tabla 6.28 recoge estas las características de los dos tipos de educación respecto al rendimiento académico. Estas diferencias llevan a pensar que cuando la tasa de rendimiento académico de ambas modalidades no es comparable, ya que ni la velocidad de los estudiantes debido a la disponibilidad de tiempo ni los sistemas de evaluación lo son. Por tanto analizaremos siempre por separado las tasas de rendimiento académico de las dos modalidades así como el efecto de los usos de internet académicos en ellas, ya que podemos afirmar que se refieren a dos tipologías de estudios diferentes en cuanto a sus estudiantes y metodología docente y de evaluación.

Tabla 6.28. Comparación características modalidad virtual y modalidad presencial: Justificación de análisis separados

| | Presencial | Virtual |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Velocidad | Alta | Baja |
| Evaluación | Predominio de exámenes finales | Predominio de evaluación continua |
| Interacciones | Cara a cara y virtuales | Virtuales. |
| | Menor integración en evaluación | Mayor integración en evaluación |

Fuente: Elaboración propia

7. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Una vez explicado el origen de los datos utilizados y las variables disponibles, para acabar con el apartado de metodología es necesario exponer como se han analizado estos datos para alcanzar los objetivos de la tesis. Este es el objetivo del presente capítulo. En primer lugar se dará una visión general sobre los análisis hechos¹⁹ y después se discutirán los principales problemas de los datos analizados y las correcciones estadísticas propuestas para solventarlos. Por último, se discutirán algunas variables no observadas en los modelos de análisis y cómo pueden sesgar o forzar la interpretación de los resultados obtenidos.

7.1. Panorámica de los análisis realizados

Como se ha dicho, la mayoría de la información de esta tesis parte de un estudio basado en un diseño observacional, concretamente una encuesta por cuestionario que ha sido complementada con otros datos secundarios. A partir de la información disponible, la metodología de análisis seguida se basa en análisis estadísticos que se pueden dividir en dos fases en función de los objetivos a los que dan respuesta (Ver tabla 7.1):

- *Estudio de los efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en el rendimiento académico:* En esta primera fase, de carácter más causal y centrada en una sola variable, se busca conocer si la interacción mediante internet es un buen tratamiento para mejorar el rendimiento académico y de qué manera lo es.
- *Estudio de los determinantes del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en el rendimiento académico:* Una vez se conocen los efectos que tiene el uso de internet para la interacción en el aprendizaje, en la segunda fase, se estudiará cuales son los determinantes de este uso. Esta fase tiene un carácter más correlacional y no busca estimar efectos causales de un tratamiento en concreto.

¹⁹ Nótese que este capítulo da una panorámica general de los análisis realizados que será ampliada en cada capítulo de resultados mediante un subapartado metodológico propio donde se detalla mejor los análisis concretos realizados para cada objetivo.

Tabla 7.1. Conceptualización metodológica y objetivos de la tesis

| | | |
|----------------------|---|---|
| Diseño observacional | Cálculo de efectos causales a partir de diseños observacionales | Objetivo 1: Comparar la eficacia del uso de internet en educación para el aprendizaje interactivo con la del uso de internet en educación para el aprendizaje individual. |
| | | Objetivo 2: Estudiar la variación de los beneficios del uso de internet para la interacción en el aprendizaje según el grado de intensidad de dicha interacción. |
| | | Objetivo 3: Estudiar los efectos diferenciados del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en la mejora del rendimiento académico. |
| | Correlaciones entre variables | Objetivo 4: Estudiar cuáles son los determinantes que facilitan a los estudiantes el uso de internet para la interacción en el aprendizaje |

Fuente: Elaboración propia

Dadas las diferencias entre la educación presencial y la virtual (Ver tabla 6.28), todos los objetivos de la tesis se llevarán a cabo analizando por separado estas modalidades educativas. Esta separación, además, es de utilidad para poder establecer tendencias comunes y diferencias según el grado de integración de la virtualidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

7.1.1. Fase 1. Estudio de los efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en el rendimiento académico

Conceptualmente, los análisis realizados para dar respuesta al análisis de los efectos de la interacción mediante internet en el aprendizaje en el rendimiento académico intentan superar dos de los problemas típicos de las funciones de producción (Ver punto 2.1.) ya que:

- Tiene en cuenta la pedagogía utilizada. El hecho de que el tratamiento de interés sea el uso de internet en educación para la interacción y no el uso de internet como un todo homogéneo introduce en el esquema de análisis la metodología de enseñanza-aprendizaje.
- El tratamiento analizado no corresponde a un solo curso sino que su medida se amplía al uso de internet en más de un curso. Un problema de usar medidas de rendimiento académico como output a analizar es que éste es acumulativo y, por tanto, es difícil medir la influencia de los inputs de un año concreto en él. Sin embargo, en esta tesis no se

plante la medida del uso de internet para la interacción (tratamiento) como producto de un año concreto sino que se asume que:

- i. Dado que en el cuestionario no se preguntó por un año o curso en concreto, los datos autodeclarados sobre los usos educativos de internet seguramente no reflejan tan sólo los del año en curso, sino los hábitos generales como estudiantes universitarios.
- ii. Dado que los hábitos de uso de internet no varían de forma brusca, seguramente los hábitos de uso de internet para la interacción son en parte acumulativos (pese a las variaciones que existan cada año en función de los múltiples profesores y asignaturas cursadas) y reflejan una historia de uso durante la universidad²⁰ y no de un solo curso.

Respecto a los análisis específicos, para estudiar el efecto de la intensidad de uso de interacción en el rendimiento académico de los estudiantes se seguirán 3 pasos que ligan con los objetivos propuestos.

En primer lugar, se comparará el efecto del uso intensivo de internet para la interacción en el aprendizaje con el del uso intensivo de internet para la búsqueda de información conceptualizados como tratamientos dicotómicos. Para realizar esta comparación se calcularán los efectos de ambos tratamientos y se compararán entre sí. El cálculo de los efectos se ha hecho utilizando regresión lineal y mediante diseños quasi-experimentales que permiten corregir el sesgo de selección de las variables observadas. En ambos casos se ha corregido la correlación interclase mediante el cálculo de errores estándar robustos con corrección cluster.

En segundo lugar, se estudiará la variación en los beneficios según el grado de intensidad de la interacción mediante internet que realiza cada estudiante y su posible tendencia decreciente. Con la finalidad de poder comprobar las variaciones del efecto según la intensidad de uso, esta vez la variable de tratamiento no es dicotómica sino que se compone de de 5 variables *dummy*, una por cada categoría de intensidad. Esto permitirá comparar los efectos de cada nivel entendidos como la diferencia de rendimiento académico de los estudiantes de un nivel de intensidad con los del inmediatamente anterior. Esta estrategia permite calcular la productividad marginal del incremento de la intensidad de interacción mediante internet en el

²⁰ Posiblemente también sean acumulativos desde secundaria, pero el cambio metodológico y de contenido de pasar de secundaria a la universidad lleva a que consideremos que los hábitos de uso de internet para la educación superior suponen una ruptura con los de secundaria.

aprendizaje medida como el hecho de realizar un uso más. Además, permite comparar la productividad de los niveles de intensidad bajos respecto a los altos. Para el cálculo de los efectos se utilizarán regresiones lineales corrigiendo la correlación intraclase y el sesgo de selección de las variables observadas.

En tercer lugar, para acabar con el análisis de los efectos en el rendimiento académico del uso de internet para interactuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje se romperá la asunción de efectos homogéneos a lo largo de todos los individuos y se estudiará quién se beneficia más de la interacción por internet en el aprendizaje y porqué. Para ello se analizará la variación de los efectos en diferentes poblaciones de estudiantes:

- Estudiantes de estudios con diferentes grados de profesionalización.
- Estudiantes de diferentes áreas de estudio.
- Estudiantes con diferentes habilidades tecnológicas.

En este tercer punto, se harán algunos cambios en la conceptualización del tratamiento. En primer lugar, dado que ya se sabe que la tendencia de los efectos de la interacción mediante internet en el aprendizaje sobre el rendimiento es decreciente, se introducirá con una corrección cuadrática. En segundo lugar, a diferencia de los puntos anteriores, se considerará la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje como una variable continua pese a ser una ordinal de 5 categorías. Además, para analizar las diferencias según escenarios se utilizará la técnica de las variables multiplicativas ficticias, calculando la interacción entre la variable intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje y cada una de las categorías de las que interesa estudiar los efectos diferenciados. Todos los análisis corregirán el sesgo de selección de las variables observadas y la posible correlación interclase.

Variables controladas

Un aspecto central para calcular los efectos del uso de internet para la interacción en el rendimiento académico es tener controladas las posibles variables confusoras²¹. Para intentar cumplir este supuesto, del que pocas veces un investigador puede estar seguro al 100%, al calcular los efectos de los tratamientos en el rendimiento académico se necesita controlar toda una serie de covariables potencialmente confusoras.

²¹ Variables correlacionadas al mismo tiempo con el tratamiento y el output a estudiar,

Para llevar a cabo los análisis propuestos en los tres puntos anteriores se partirá de un mismo modelo analítico base donde se controlan idénticas variables. Sin embargo, las variables referidas al tratamiento se irán modificando ligeramente según el objetivo específico de cada uno. A continuación se enumerará y justificaran las variables controladas:

- Variables observadas directamente
 - i. Género y edad
 - ii. Brecha digital
 - iii. Variables académicas
 - iv. Usos de internet para la educación
- Variables no observadas directamente
 - i. Tiempo de estudio disponible

Género y Edad

La literatura pone de manifiesto que en los países desarrollados las mujeres acostumbran a tener mejores resultados académicos que los hombres. Una posible explicación se encuentra en el trabajo de Bodson (Bodson, 1999) donde demostró que las mujeres preparan los estudios durante todo el año mientras que los hombres tienden a dejar el trabajo más para el final. Por otro lado, también es posible que existan diferencias en el uso de internet en educación entre géneros. Por estos motivos, es necesario controlar esta variable para evitar sesgos en el cálculo del efecto de los usos de internet.

En cuanto a la edad, los estudios ponen de manifiesto que es una variable importante al explicar el rendimiento académico y también los usos de internet, normalmente vinculándose en la educación presencial una menor edad a un mayor rendimiento académico y a unos mayores usos innovadores y comunicativos de internet. Por tanto, es otra variable importante a controlar.

Brecha digital

La relación del estudiante con la tecnología es una de las variables señaladas por la literatura tanto para explicar el uso de internet que da para la educación como influyente en su rendimiento académico (Ver capítulo 3). El hecho de tener mejores infraestructuras, experiencia, habilidades e intensidad de uso (*Líder digital*), puede restar tiempo de estudio al dedicar más a usar internet y repercutir en el rendimiento académico negativamente (Castaño-Muñoz & Senges, 2011). Sin embargo, a la vez ser líder digital puede facilitar el uso de internet para estudiar, ya que tal como señala la teoría ser líder digital refleja una actitud favorable al

uso de la tecnología y el hábito de usarla para el día a día, y estas características pueden reflejarse en el uso académico (Ver capítulo 2).

Por otro lado, existen usos de internet que se vinculan a fines que aportan valor añadido y otros que se vinculan a fines que no (Dimaggio et al., 2004; Hargittai & Walejko, 2008; Robles-Morales et al., 2010). Por ello, es posible que determinados usos no académicos de internet estén más relacionados con los usos académicos de esta tecnología. Además, se puede pensar en clave de estilos de uso y suponer que existen personas más afines a interactuar mediante internet que también lo harán en educación y otras más proclives al uso de esta tecnología de forma individual y serán más proclives a buscar información académica cuando llevan sus usos al mundo educativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario controlar al estimar los efectos del uso educativo de internet tanto el hecho de ser líder digital como el tipo de usos que se hace de internet. Por ello se han controlado en los análisis tanto la variable líder digital como los factores surgidos del análisis de componentes principales de los usos no académicos de internet.

Variables académicas

Está claro que existen diferencias de rendimiento académico según las características de los estudios. Así pues existen carreras que por el área, tipo o la modalidad formativa tienen diferente rendimiento medio que otras, ceteris paribus. Si, como señala la literatura, también existen diferentes estrategias y niveles de integración de internet para el aprendizaje, sea para buscar información o sea para interactuar (Lupiáñez & Duarte, 2005; Zhao et al., 2005), el no incluir el área, la modalidad de estudio y el tipo de estudio (licenciatura, diplomatura o segundo ciclo) puede sesgar los estimadores de los efectos de los usos de internet en el rendimiento. Por este motivo, se han incluido estos controles en los análisis.

La modalidad de estudio está especialmente bien controlada en nuestros análisis ya que se separarán los análisis entre universidad virtual y universidades presenciales. Además, dentro de las presenciales también se ha incluido una variable que indica si un estudiante tiene experiencia en cursos *online* o no.

Por otro lado, tanto el área como el grado de profesionalización de la carrera que estudia el estudiante pueden ser factores importantes para determinar el grado de búsqueda de información e interacción mediante internet y, por tanto, necesarias de controlar. Con esta

finalidad se ha incluido la variable área que separa en 10 áreas diferentes y el tipo de carrera: “primer ciclo”, “primer y segundo ciclo” o “sólo segundo ciclo”.

Por último, se ha controlado la posición del estudiante en la carrera cursada. Ello ayuda a controlar la experiencia y el número de créditos que le quedan para acabar. Para ello se ha controlado la variable *Créditos superados acumulados* en la carrera, sin contar los superados en el curso de análisis.

Usos de internet para la educación

El uso de internet para la interacción y el uso de internet para la búsqueda de información en educación están correlacionados entre sí. Por ello, para conseguir acotar el beneficio de un determinado uso de internet en educación es necesario incluir en el modelo una variable que mida los usos de internet que no son la variable tratamiento a estudiar. En este sentido cuando se estudie el efecto del uso de internet para la interacción se controlará el uso de internet para la búsqueda de información y a la inversa.

Tiempo de estudio disponible

El hecho de estar ocupado familiar y laboralmente se relaciona con un menor rendimiento académico. Además, es posible que se relacione con la intensidad y el tipo de uso de internet que se da en educación. Por un lado puede ser que los estudiantes con menos tiempo usen más internet para el estudio dado que les permite flexibilizar su tiempo, pero por otro también es posible que al disponer de menos tiempo lo usen en menor medida. Sea cual sea la dirección es importante controlar el tiempo disponible para no sesgar los estimadores estudiados. Para ello, se han incorporado en el modelo algunas variables *proxys* a la disponibilidad de tiempo: trabajo, edad, género y créditos matriculados en el curso.

Trabajar es una variable que dificulta el rendimiento académico alto y, por otro lado, también es una de las variables que la literatura marca como importantes para determinar el uso de internet en educación ya que los estudiantes que trabajan disponen de menos tiempo para estudiar y también para hacerlo mediante internet.

Por otro lado, el hecho de controlar la edad controla en parte la posición del individuo en el mercado laboral y sus posibilidades de tener jornada laboral completa en el trabajo. Además, incluir la edad y el género también son buenas *proxys* de las cargas domésticas familiares, ya que cuantos más años existen más posibilidades de estar emancipado/a en el caso de los estudiantes jóvenes y de tener hijos en el caso de estudiantes más mayores. Por último, si

existe desigualdad de género en el reparto de las tareas domésticas el hecho de controlar el género evita el sesgo de selección que pudiera derivarse de la escasez de tiempo debido a las cargas domésticas.

La carga de créditos durante el curso también es un factor importante que puede condicionar el rendimiento académico y el uso de internet para la educación. *Ceteris paribus*, el hecho de tener más créditos matriculados puede hacer que un individuo disponga de menos tiempo y ello influya en su decisión de usar y como usar internet para el aprendizaje y en su rendimiento académico.

Notación del modelo base de regresión

Las variables discutidas son las que se controlará en esta tesis. Por tanto, en aquellos análisis en los que se emplee la regresión lineal como técnica para estimar el efecto de la interacción (y en el primer objetivo la búsqueda de información) el modelo base será el siguiente:

$$\text{Rend}_{i=} \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m \text{Est}_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p \text{UIE}_{ip} + \varepsilon$$

Donde:

X_{ij} = un vector j de las características de los estudiantes: *Edad, género* (hombre/mujer).

BD_{ik} = un vector de variables que hacen referencia a la dimensiones de la brecha digital.

- 1 variable *dummy* que separa a aquellos estudiantes mejor situados en la brecha digital clásica de los peor situados, sin tener en cuenta la finalidad de los usos. Esta variable es el resultado del análisis clúster presentado en el punto 6.3.2.2 y se centra en la agrupación de los usuarios en dos clúster basándose en las infraestructuras, la experiencia de uso, las habilidades y el tiempo *online*.
- Una serie de de variables que se refieren a la finalidad de los usos de internet. Para medir las finalidades de uso no académicas se han incorporado los 6 índices surgidos del análisis de componentes principales en el capítulo 6: *descarga y contenidos audiovisuales, relaciones, web 2.0, usos comunes, e-comercio y entrono laboral*.

Est_{im} = un conjunto de variables ficticias o *dummy* que hacen referencia al tipo de estudios que está siguiendo el estudiante y una variable continua que hace referencia a la posición del estudiante en estos estudios.

- 3 variables *dummy* que diferencian la modalidad de estudio del estudiante en la que el estudiante estudia: 100% virtual, 100% presencial o híbrido. La variable híbrido solo se

aplica en el caso de la educación mayoritariamente presencial y dentro de ella se considera en esta a todos los estudiantes de la universidad presencial que han seguido algún curso con contenidos *online*, aunque no necesariamente todos.

- 10 variables *dummy* que diferencian el área en el que se inscribe la carrera estudiada por el estudiante: *Psicología y educación, Ingeniería informática, Otras ingenierías, Humanidades, Documentación e información, Economía y empresa, Derecho y ciencias políticas, Ciencias de la salud, Ciencias exactas y naturales y Otras ciencias sociales.*
- 3 variables *dummy* que distinguen el tipo de carrera que está cursando el estudiante: *diplomatura o ingeniería técnica, licenciatura o ingeniería superior o segundo ciclo.*
- 1 variable continua que mide el número de créditos que el estudiante lleva superados

T_{in} = Un vector que incluye una variable utilizada como *proxys* para juntamente con las variables sociodemográficas, evitar posibles sesgos derivados de no observar directamente el tiempo de estudio disponible. Se controlará el número de *créditos matriculados durante el curso* para controlar la carga de asignaturas del estudiante y una variable *dummy* que distingue entre aquellos estudiantes que compaginan su actividad académica con actividad en el mercado laboral y aquellos que no.

UIE_{ip} = Un vector que incluye los índices de uso de internet en educación. Este vector incluye tanto la variable tratamiento de la que se quiere medir el efecto (normalmente interacción mediante internet en el aprendizaje) como el otro índice de uso de internet en educación (normalmente búsqueda de información). Esta inclusión ayuda a controlar que el efecto sea exclusivamente del uso estudiado.

ε = el término de error

A partir de esta ecuación básica, en el análisis de la eficacia del uso de internet para la interacción en la mejora del rendimiento académico, con el objetivo de alcanzar los objetivos propuestos se irá cambiando la medida de la variable tratamiento e incluyendo algunos elementos como interacciones. Estos cambios, que se han indicado en el punto 7.1 se comentarán por separado de forma más detallada en cada capítulo. No obstante, en todos los capítulos se parte de esta misma ecuación base y las mismas variables controladas.

7.1.2. Fase 2. Estudio de los determinantes del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en el rendimiento académico

La agenda de investigación de la brecha digital señala que uno de los puntos clave el estudio de los determinantes de los usos considerados beneficiosos y que, por tanto, aportan valor añadido a aquellos estudiantes que los realizan (Dimaggio et al., 2004). En consecuencia, una vez estudiado el efecto del uso de internet para la interacción en el rendimiento académico, en un segundo momento, desde una perspectiva sociológica, se estimarán cuales son los determinantes del uso de internet para la interacción en el aprendizaje.

Con este objetivo, en el análisis de los determinantes, la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje tomará el rol de variable dependiente y el resto de variables, a excepción del rendimiento académico del curso, serán consideradas variables independientes. La medida de la variable dependiente es ordinal de 5 categorías (De 0 a 4 usos) y por ello, aunque no es continua, podemos utilizar técnicas de análisis como si lo fueran (Jaccard & Wan, 1996). Para ver el efecto de las diferentes variables en la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje se hará una regresión lineal múltiple de la intensidad de uso en función de las características sociodemográficas del estudiante, el área y tipo de carrera, el número de créditos que lleva cursados y su relación con la tecnología. Nuevamente, como en todos los análisis se corregirá la correlación intraclase mediante el cálculo de errores estándar robustos con corrección clúster.

A la hora de interpretar los resultados el hecho de haber estudiado en el paso anterior los efectos diferenciados del uso de internet permitirá comprobar, para el caso específico de la interacción mediante internet, la hipótesis derivada de los modelos de adopción de la tecnología que señala a la utilidad como un determinante del uso de internet y bajo qué circunstancias se cumple.

Variables estudiadas

El modelo de análisis propuesto intenta estudiar las diferencias en la intensidad de uso en función de diferentes variables. La introducción de las variables responde a dos objetivos: controlar los posibles sesgos de las variables de interés para la hipótesis propuesta que postula que los estudiantes que más se benefician de la interacción mediante internet son los que más intensamente lo usan y conocer qué variables se relacionan con un mayor uso de internet para la interacción más allá de la utilidad.

Género y edad

El género y la edad son dos variables clásicas en el estudio de los determinantes de los usos de internet y se espera que también lo sean en el de la interacción mediante internet en el aprendizaje. Por otro lado su inclusión ayuda a no sesgar las estimaciones de otras variables.

Está claro que hay áreas de estudio que están dominadas por hombres (por ejemplo ingeniería) y otras por mujeres (por ejemplo sanidad), igualmente los estudios ponen de manifiesto que existen algunos usos de internet que realizan más los hombres y otros las mujeres. Por ello, si en las universidades también existen diferencias de género en los usos de internet para el aprendizaje interactivo, los coeficientes estimados de la influencia del área en el uso de internet interactivo y las relaciones con los usos extraacadémicos estarían sesgados si no se incluyera esta variable.

En cuanto a la variable edad, en nuestros datos se comprueba que existen diferencias de edad relacionadas con las variables de interés. Así pues los estudiantes que siguen segundos ciclos son mayores que el resto. Por otro lado, la literatura también pone de manifiesto que los estudiantes más jóvenes son los que tienen mayor propensión a utilizar internet para su día a día incluyendo el ocio y la interacción y que también son proclives a utilizar internet en educación (Pedró, 2009b; Premsky, 2001) Por tanto, si no se incluyera la variable edad los estimadores de la influencia de la relación del estudiante con el mercado laboral, del grado de profesionalización y de los usos extraacadémicos estarían sobreestimados.

Variables académicas

Sabemos que más allá de las características de los estudiantes, la institución donde se estudia y las características de los profesores son unos condicionantes básicos del tipo de usos de internet en el aprendizaje. Por ello, se han incluido en el análisis. Además, su inclusión ayuda a eliminar los sesgos de las estimaciones ya que:

- Está claro que existe una asociación entre la modalidad de estudio y el área de disciplina y el grado de profesionalización de los contenidos. En la universidad virtual del sistema no se ofrecen las 10 áreas de estudio analizadas sino que tan solo se ofrece 6 de ellas. Concretamente en el 2005 no existía la posibilidad de cursar carreras de ingenierías no informáticas, ciencias exactas y naturales, ciencias de la salud y del área que hemos denominado otras ciencias sociales.

- Los estudiantes de la universidad virtual estudian en menor medida carreras de primer y segundo ciclo que los estudiantes de las presenciales (un 30,7% en nuestra muestra frente al 60,4% de las universidades presenciales).
- La modalidad de estudio (*online*, presencial o híbrida) determina en gran medida el grado de uso de internet para la interacción. Teniendo en cuenta que el área de estudio y el grado de profesionalización de las carreras también se relacionan con el tipo de formación, para estimar el efecto neto de estas dos variables en el uso interactivo de internet es necesario incluir la variable modalidad de estudio en el modelo presentado.

Por otro lado, el hecho de tener superados muchos créditos puede aportar una experiencia como estudiante que lleve a identificar y realizar los usos beneficiosos de internet. Por ello se ha incluido en el análisis la variable créditos superados acumulados.

Brecha digital

La literatura ha puesto de manifiesto que el acceso a buenas infraestructuras de conexión, la experiencia de uso de internet, las habilidades de uso y la intensidad son variables que van relacionadas entre sí (van Dijk, 2005; Hargittai & Hinnant, 2008). En la presente tesis, se ha creado la variable dicotómica *Líder digital* para distinguir a aquellos estudiantes con mejores accesos, más experiencia, habilidades e intensidad de uso. Es posible que los estudiantes con más habilidades y más acostumbrados a usar internet en su día a día sean también los que más utilicen internet en su estudio. Además, controlar esta variable ayuda a ajustar otras estimaciones.

Los datos presentados en el capítulo 6 dejan claro que este perfil de estudiante se relaciona especialmente con el estudio de ingenierías, sobretodo informática y con carreras del ámbito de la información y la documentación y, en menor proporción, con el resto de áreas. Por ello, incluir la variable "líder digital" ayuda a controlar el sesgo en los estimadores de las áreas de estudio (y al revés) ya que sin incluirla la influencia de las ingeniería y las carreras de información y documentación estarían sobrestimadas en los modelos.

Centrándonos en las variables de interés, es especialmente útil para controlar el efecto de aquellas áreas de estudio favorables o desfavorables al uso de internet en general ya que sin controlar esta variable se sobrestimaría su efecto en el uso de internet para interactuar en el aprendizaje.

Usos de Internet en el aprendizaje

El hecho de incluir en el modelo una variable que mide el grado de usos académicos individuales responde a la necesidad de evitar el sesgo en los estimadores provocado por la posibilidad de puedan estar relacionados con un mayor uso de internet en general en el aprendizaje y no específicamente con el uso para la interacción en éste. Por ello, se incorpora al análisis el índice de uso de internet para la búsqueda de información en el aprendizaje.

Tiempo disponible para el estudio

El hecho de estar más ocupado y tener menos tiempo libre, se relaciona con un menor tiempo de uso de internet para ocio y posiblemente también para el estudio. Por ello, se podría pensar que los estudiantes que tienen más tiempo ocupado por sus obligaciones laborales y familiares utilizarán menos internet para la interacción en el aprendizaje que los que no, que disponen de más tiempo para seguir sus estudios. Sin embargo, otra posibilidad alternativa y específica para el análisis de los determinantes del uso de internet para la interacción podría ser que los estudiantes con menos tiempo para el estudio (y no abandonan los estudios) fuesen más proclives a flexibilizar la interacción necesaria en el aprendizaje desplazándola hacia espacios (físicos y temporales), que como es el caso de internet, no coinciden con las clases presenciales.

No se dispone de información ni teoría sobre cuál de estas tendencias es mayor y por tanto de si el hecho de tener menos tiempo favorece o no la interacción mediante internet en el aprendizaje. De todas formas, dado que es muy probable que los estudiantes de segundo ciclo sean individuos que por su posición en el ciclo vital tengan menos tiempo libre para el estudio, y por tanto para evitar sesgar el estimador del grado de profesionalización de los contenidos es necesario controlar el tiempo disponible de los estudiantes.

Lamentablemente no se dispone de datos sobre la carga familiar (número de hijos, horas dedicadas a trabajo doméstico) de los estudiantes ni sobre el número de horas que dedican a trabajar. Sin embargo, el hecho incluir en los análisis las variables trabajo, edad, género y créditos matriculados puede servir de *proxy*. En este sentido, en el modelo se asume que el hecho de controlar el género, la edad y los créditos matriculados por curso controla indirectamente la cantidad de responsabilidad doméstica y familiares.

En primer lugar sabemos que el tiempo es limitado y por tanto, los estudiantes que trabajan disponen de menos tiempo para dedicar al estudio que aquellos que no lo hacen. Además, el hecho de incorporar la variable edad en el modelo también puede servir de *proxy* para el

número de horas que el estudiante gasta en el mercado laboral: asumimos que los estudiantes más jóvenes tienden a tener en menor proporción trabajos de jornada completa.

En segundo lugar el modelo asume que los individuos más jóvenes tienen menos responsabilidades domésticas y familiares debido a la menor tasa de emancipación y ausencia o menor número de hijos. Por otro lado la variable género ayuda a controlar las cargas familiares ya que en Catalunya las cargas domésticas y familiares recaen más entre las mujeres, especialmente en las edades más elevadas donde es más probable que tengan hijos.

Por último, una variable que puede incidir en el tiempo disponible para el estudio es la carga de asignaturas que un estudiante tiene en el año. Sabemos que los estudiantes de *segundos ciclos* se matriculan de media de menos créditos al año que los de *solo primer ciclo* (37,78 créditos los primeros y 49,04 los segundos) y los de *solo primer ciclo* de menos que los de *primer y segundo ciclo* (60,56). Por tanto, sin la inclusión de esta variable no se controlaría el efecto que puede tener la carga de asignaturas en el uso de internet para estudiarlas.

Notación del modelo de regresión

Como se ha dicho la metodología empleada para el análisis de los determinantes del uso de internet en educación es la regresión lineal. La variable a explicar es una ordinal de 5 categorías y, por tanto, tal como marca la literatura puede ser tratada como continua y ser incorporada en este tipo de análisis (Jaccard & Wan, 1996).

Para comprobar la hipótesis de la utilidad como determinante de la intensidad de uso de internet para la interacción y conocer que otras variables influyen en ella se llevará a cabo el siguiente modelo de regresión:

$$UII_i = \sum b_j X_{ij} + \sum d_k BD_{ik} + \sum c_m Est_{im} + \sum T_i + \varepsilon$$

Donde:

UII_i = El número de usos interactivos que realiza el estudiante. (De 0 a 4)

X_{ij} = un vector j de las características de los estudiantes: *Edad*, *género* (hombre/mujer). Dos variables clásicas en el estudio de determinantes de usos de internet.

BD_{im} = un vector de variables que hacen referencia a la dimensiones de la *brecha digital* y que la literatura marca claramente relacionadas con los usos que se hacen. Dentro de esta categoría se incluye el uso de internet en educación para la búsqueda de información

- 1 variable *dummy* que separa a aquellos estudiantes mejor situados en la brecha digital clásica de los peor situados, sin tener en cuenta la finalidad de los usos. Esta variable es la denominada *Líderes digitales*, y es producto del análisis clúster ya presentado.
- Una serie de de variables que se refieren a la finalidad de los *usos de internet*. Para medir las finalidades de uso no académicas se han incorporado los 6 índices surgidos del análisis de componentes principales en el capítulo 6
- Para los usos académicos la variable *uso de internet individual para el aprendizaje* considerándola como continua ya que tiene más de 5 categorías (ver capítulo 6).

Est_{ik} = un conjunto de variables ficticias o *dummy* que hacen referencia al tipo de estudios que está siguiendo el estudiante y su posición en ellos:

- 3 variables *dummy* que diferencian la *modalidad de estudio* del estudiante en la que el estudiante estudia: 100% virtual, 100% presencial o híbrido. La categoría híbrido hace referencia a aquellos estudiantes de la universidad presencial que ha seguido algún curso con contenidos *online*. Por tanto, esta variable no se usará en las ecuaciones donde se analicen solamente los estudiantes de la universidad virtual.
- 10 variables *dummy* que diferencian el área en el que se inscribe la carrera estudiada por el estudiante: *Psicología y educación, Ingeniería informática, Otras ingenierías y arquitecturas, Humanidades, Documentación e información, Economía y empresa, Derecho, ciencias políticas y administración pública, Ciencias de la salud, Ciencias exactas y naturales y otras ciencias sociales*.
- 3 variables *dummy* que distinguen el tipo de carrera que está cursa el estudiante: *diplomatura o ingeniería técnica, licenciatura o ingeniería superior o segundo ciclo*.
- 1 variable continua que mide la experiencia como estudiante y la cercanía a la finalización de los estudios: *Créditos superados acumulados* hasta el curso estudiado.

T_{in} = Un vector de variables utilizadas como *proxys* para juntamente con las variables sociodemográficas, evitar posibles sesgos derivados de no observar directamente e l tiempo de dedicación por asignatura: *Créditos matriculados durante el curso y situación laboral del estudiante*

ε = el término de error

7.2. Características de los datos: Problemas y correcciones estadísticas

Los datos a analizar tienen tres problemas principales:

- En primer lugar, un problema común para todos los análisis es la correlación interclase derivada de la naturaleza multinivel de los datos.
- En segundo lugar, el sesgo de selección de las variables observadas a la hora de calcular el efecto del uso de internet en el rendimiento académico.
- Por último, la no observación de algunas variables.

A continuación se detallará en qué consisten los problemas citados y que soluciones se plantean en la presente tesis.

7.2.1. Correlación intraclase

Una particularidad que el sistema educativo comparte con otras organizaciones sociales es que los sujetos forman grupos que comparten tiempo y actividades (Gaviria, 2000) y ello provoca que la proximidad de ciertos individuos les haga ser más homogéneos. La correlación intraclase es aquella correlación existente entre los individuos de un mismo clúster o grupo debido a la tendencia, común en ciencias sociales, y en especial en análisis educativos, a que las unidades dentro de un mismo clúster (por ejemplo una misma aula) se comporten de forma similar.

La existencia de unidades agrupadas en diferentes clusters viola el supuesto necesario para el cálculo de los errores estándar de que cada observación es independiente del resto de observaciones de la base de datos. Cuanto mayor es la correlación intraclase y, por tanto menor es la independencia de las observaciones, cada observación contiene menos información única o propia. Dado que para el cálculo de los errores estándar sólo se debe utilizar la información propia o única de cada individuo la consecuencia directa de la correlación intraclase es un aumento del error estándar y por tanto una mayor exigencia a la hora de dar como significativas las relaciones encontradas en los análisis.

Los problemas de correlación intraclase no sesgan la estimación de las estimaciones de los modelos, sin embargo, puede afectar al cálculo de los errores estándar y, por tanto, al nivel de significación, lo que en la práctica puede llevar al investigador a dar como significativas relaciones que en realidad no lo son.

Los datos a analizar en la presente tesis están agrupados en diferentes niveles de análisis (*Universidad, área y tipo/duración de estudios*) y, por tanto, ignorar la existencia de la correlación intraclase puede llevar a resultados erróneos²². Por este motivo, se ha optado por el método de corregir los errores estándar mediante su cálculo robusto a la heterocedasticidad y una corrección clúster.

7.2.2. Sesgo de selección de las variables observadas.

En los tres primeros objetivos de la presente tesis, se quieren estimar efectos causales a partir de datos provenientes de diseños observacionales. Este objetivo es común en la investigación educativa donde se hace necesario saber que prácticas y programas particulares mejoran el rendimiento de los estudiantes, el desarrollo social y los beneficios de la educación (Schenider, Carnoy, Kilpatrick, Schmidt, & Shalvelson, 2007). Si bien tradicionalmente los datos observacionales se utilizaban para establecer relaciones probabilísticas y no para llevar a cabo inferencias causales, gracias a los desarrollos que en las últimas 3 décadas se han hecho tanto desde la econometría como desde la estadística, las grandes bases de datos, como la que disponemos con más de 17.000 observaciones, pueden ser utilizadas para aproximarse a los resultados de los experimentos controlados.

Varios son los planteamientos formales que desde la filosofía de la ciencia se han hecho para especificar qué se puede considerar causalidad y se remite al lector interesado a los anexos de la tesis²³. Sin embargo, es importante destacar que la presente tesis parte de la solución estadística para buscar la causalidad consistente en la comparación de grupos homogéneos y que el modelo de análisis propuesto cumple las condiciones necesarias de relatividad causal, manipulación causal y orden temporal. El punto más débil, como en casi todos los diseños no experimentales es la casi imposible asunción de la eliminación de todas las explicaciones alternativas o independencia condicional y este deberá ser el más discutido en los resultados.

En la investigación realizada al hablar de causalidad se hace referencia a los efectos de una causa y no a cuáles son las causas de un efecto. En concreto, se pretende conocer cuáles son los cambios en el rendimiento académico (efecto) de un estudiante el hecho de que haga un

²² La literatura ha señalado diferentes métodos para poder superar la violación del supuesto de independencia a la hora de calcular los errores estándar: "Survey method", Cálculo de errores estándar robustos con corrección cluster, Análisis multinivel. Para una revisión ver <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/Library/cpsu.htm> (UCLA: Academic Technology Services, Statistical Consulting Group., s.f.)

²³ Ver anexo 1 para un desarrollo de la lógica contrafactual y causal y la adecuación de las condiciones causales al estudio propuesto.

tipo de uso de internet u otro en educación (causa). Por tanto, no es objetivo de esta tesis modelar cuáles son las causas que explican el efecto, es decir no se pretenden estudiar todos los determinantes de la mejora del rendimiento académico de los estudiantes. Esta aproximación a la causalidad tiene la ventaja de poder dar mejor respuesta a la exigencia de independencia condicional. Al especificar cuál es la causa concreta a estudiar y poder diseñar los análisis a partir de esta especificación, en la definición del diseño de investigación, no hace falta tener información sobre todas las variables que influyen en el rendimiento académico, ya que el objetivo de la tesis no es definir las, sino que como se discutirá más adelante, sólo es necesario tener información sobre aquellas posibles variables confusoras: es decir aquellas que se relacionan al mismo tiempo con el efecto y la causa y por tanto pueden llevar a un sesgo en las estimaciones.

En cuanto a los diversos tipos de efecto de tratamiento que se pueden estudiar²⁴, la tesis se centrará en los efectos de tratamiento para los tratados, es decir en el efecto medio del tratamiento sólo para aquellos individuos que participan en el tratamiento. Este tipo de efecto es el efecto de más interés sustantivo para algunos investigadores, ya que para decidir si un tratamiento o programa es beneficioso hay que saber si beneficia a aquellos a los que se asigna en él.

La aproximación causal utilizada en esta tesis trata de dar respuesta a hechos contrafactuales:

- ¿Qué le hubiera pasado a un individuo que hace un determinado uso de internet para la interacción en educación si no lo hubiese hecho?.
- ¿Qué le hubiese pasado a un individuo que hace una intensidad de uso determinada si hubiese hecho otra?

Para responder estas preguntas se parte del marco de análisis de evaluación conocido como el modelo de Roy-Rubin (Roy, 1951; Rubin, 1974). Los pilares de este modelo son: los individuos, el tratamiento y los outcomes potenciales (Caliendo, & Kopeinig, 2005).

En el caso de un tratamiento binario, el indicador de tratamiento $D_i = 1$ si el individuo i recibe el tratamiento e $D_i = 0$ si no lo recibe. El outcome es definido como $Y_i(D_i)$ para cada individuo i , donde $i=1, \dots, N$ y N es el total de la población. Teniendo en cuenta lo anterior podemos notar el efecto causal del tratamiento en un individuo como la diferencia para este individuo en el

²⁴ Ver anexo 2 para ver una definición de los diferentes tipos de tratamiento

outcome de interés en el caso de haber participado en el programa y el outcome en el caso de no haberlo hecho de esta forma:

$$\text{Efecto causal del tratamiento para un individuo} : \tau_i = Y_i(1) - Y_i(0)$$

Siguiendo este argumento, para calcular el efecto de un tratamiento en un individuo se debería saber tanto qué hubiera pasado con este individuo en el caso de haber participado en el programa como en el caso de no haberlo hecho. Y ello lógicamente no se puede saber de forma empírica, lo que supone *el problema fundamental de la inferencia causal* y el mayor problema con el que la literatura sobre el cálculo de tratamientos tiene que lidiar.

Como en la práctica de las ciencias sociales no es posible saber el hecho contrafáctico sino solo lo que realmente ha pasado, éstos tienen que optar por la denominada *solución estadística*. Esta solución consiste en comparar dos grupos, uno tratado y otro no, bajo las dos condiciones marcadas la participación unitaria estable cuyas siglas en inglés y como se conoce son SUTVA:

- En primer lugar una primera condición es que los dos grupos comparados sean exactamente iguales en todas las características pretratamiento y que uno de los grupos haya sido tratado y el otro no. Por tanto, idealmente ha de cumplirse la condición de independencia entre las características previas al tratamiento y las posibilidades de asignación al grupo de control o el de tratamiento (Guo & Fraser, 2010). Esta condición es conocida como la *asunción de la independencia condicional*, en inglés Conditional Independence Assumption y conocida por sus siglas (CIA).
- Una segunda condición necesaria para que la solución estadística basada en el modelo Neyman-Rubin funcione correctamente es que el valor del outcome estudiado será el mismo independientemente de los tratamientos que reciben el resto de unidades Rubin (1980, 1986). Asumir que la variación en un outcome para un individuo será la misma de forma independiente a lo que los tratamientos que reciben el resto de unidades significa eliminar las reglas de interacción social y los efectos de equilibrio que se dan en algunas ocasiones (Heckman & Vytlačil, 2005)²⁵.

²⁵ Por ejemplo, en un sistema de de educación competitivo que base la evaluación del rendimiento académico de sus alumnos en base los demás alumnos está condición no tiene porque cumplirse al analizar los efectos de tratamientos sobre el rendimiento académico. Un sistema así podría dividir a los alumnos en 5 categorías de rendimiento en función de si están en el quintil que mejor nota saca en un examen, en el segundo quintil... y así hasta el quinto, pero el hecho de que unos alumnos sacarán mejor

Para conseguir cumplir la asunción de independencia condicional lo ideal es asignar los individuos a los grupos de forma aleatoria. Debido a ello, existe un acuerdo en que, cuando está bien realizado, un experimento aleatorizado y controlado es el diseño más poderoso para analizar los efectos de tratamiento. En este tipo de diseños la aleatoriedad asegura que la asignación a un grupo u otro es independiente de las características de los individuos previas a la recepción del tratamiento y, por tanto, la diferencia de medias del output de interés entre ambos grupos puede ser atribuida sólo y únicamente al tratamiento y no a las características previas a este de los individuos.

Pero los diseños experimentales no están exentos de problemas. Existen problemas respecto a su generalización debido al tamaño muestral²⁶ y problemas éticos y legales para llevarlos a cabo (Schenider et al., 2007). ¿Bajo qué criterio puede un investigador por ejemplo, utilizar dos formas de educación si existen indicios de que uno es superior a otro?. Cuando existen impedimentos logísticos, legales o éticos, se hace muy necesario utilizar bases de datos extensivas para aproximarse a los resultados de un experimento utilizando técnicas estadísticas. Los datos de diseños observacionales pueden ser entonces utilizados para aproximarse a la estimación de inferencias causales, ya sean con la finalidad de analizar los datos para alcanzar resultados tentativos que permitan en un segundo paso implementar experimentos sociales a gran escala o ya sea para aproximarse a las inferencias causales mediante estos datos. Las principales ventajas de estos diseños son por tanto: la generalización, la posibilidad de análisis de subgrupos, la superación de barreras éticas y legales, así como la posibilidad de estudiar cambios a lo largo del tiempo

En el caso de los estudios basados en datos observacionales, como en la presente tesis, es mucho más difícil conseguir cumplir el criterio de independencia condicional. Y es que pese a

notas por haber seguido un tratamiento para la mejora del aprendizaje haría que pudieran subir de quintil y desplazarían a otros alumnos a quintiles más bajos, dándose así que el outcome de interés, el rendimiento, se vería afectado por los tratamientos que reciben otros alumnos. Lo mismo podría pasar en la incorporación de los alumnos en el mercado de trabajo.

²⁶ Uno de los mayores problemas con los que se encuentra el diseño de experimentos para el cálculo de efectos de tratamiento es el tamaño de la muestra. Estadísticamente, la única forma de garantizar la representatividad en la población es hacer un muestreo aleatorio representativo y convencer a todos los individuos seleccionados a participar en el experimento, que a su vez los asignará aleatoriamente entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Como se puede imaginar, esto es extremadamente difícil de llevar a la práctica (Schenider et al., 2007) y los investigadores se encuentran con un primer problema de validez externa para poder generalizar los resultados de los datos a las poblaciones: los impedimentos logísticos, que habitualmente se intenta solucionar mediante la replicación de estudios en diferentes poblaciones, lugares etc.

que se pueden controlar las variables observadas, nunca se puede hacer lo mismo con las no observadas y, por tanto, es muy difícil poder asegurar con certeza que no existen variables confusoras no observadas, es decir variables que miden características previas al tratamiento y que están relacionadas tanto con el hecho de que un individuo participe en un tratamiento (en esta investigación uso de internet para la interacción) como con los los outputs que ese tratamiento modifica (en esta investigación rendimiento académico).

Este hecho puede llevar a que aquellos individuos que participan en el programa difieran de aquellos que no lo hacen en más características que la pertenencia al grupo de control o al grupo de tratamiento, pudiendo sesgar la estimación de los efectos causales si éstas están también relacionadas con el output de interés. Cuando sucede este problema es referido como sesgo de selección (Sample selection bias) y pone de manifiesto que cuando no se controla, el hecho de participar en un programa, o formar parte del grupo de tratamiento, no es aleatorio y se asocia con variables previas al tratamiento.

Para evitar el sesgo de selección es de especial importancia tener una base de datos que incluya información sobre todas las variables que la teoría marca como confusoras, es decir que influyen tanto en el hecho de recibir el tratamiento como en el output a estudiar. Así pues, en esta tesis será de gran importancia tener controladas las variables que influyen en el uso de internet para la interacción en el aprendizaje y, a su vez, con el rendimiento académico para poder calcular los efectos causales de este uso.

Resumiendo, las aportaciones anteriores, para poder hablar de causalidad en la presente tesis se debe:

- Asegurar que todas las variables confusoras observadas estén equilibradas entre el grupo de control y el de tratamiento.
- Asumir que todas o las principales variables confusoras están observadas y que no existen variables no observadas que puedan generar un sesgo de selección.
- Asumir que el hecho de que unos estudiantes mejoren su rendimiento gracias a hacer unos usos de internet en educación no afectará al rendimiento académico del resto.

Debido a limitaciones metodológicas para llevar a cabo construcciones de grupos de control y tratamiento adecuados²⁷ la investigación sobre la medición de los impactos de tratamientos en

²⁷ Hasta la aparición de las técnicas de *Propensity score matching* la única vía posible consistía en hacer exact *matching*,

educación superior a partir de datos observacionales ha acostumbrado a hacer las dos asunciones propuestas, sin embargo no se ha preocupado por asegurar que todas las variables confusoras estén equilibradas entre el grupo de control y el de tratamiento. Así pues, la estrategia utilizada habitualmente para el cálculo de efectos causales a partir de datos observacionales es hacer un modelo de regresión sobre el output que incluya una variable *dummy* que indique si el individuo ha recibido o no el tratamiento. Dado que la interpretación del coeficiente de regresión es la cantidad que cambia la variable dependiente si se incrementa la independiente, el coeficiente de regresión de la variable *dummy* que indica si un individuo ha sido o no tratado se puede considerar como el efecto de haber recibido un tratamiento (Domingue & Briggs, 2009). La estrategia básica para controlar el sesgo de selección que subyace detrás de los métodos de regresión es encontrar un conjunto de covariables que puedan ser incluidas en la ecuación de regresión con la finalidad de eliminar la correlación entre la variable de tratamiento y el término de error.

Sin embargo, en las regresiones lineales sigue persistiendo parte del sesgo de selección. Los análisis de regresión no siguen la lógica causal presentada y por tanto, no garantizan que el grupo de tratamiento y el de control cumplan la *condición de independencia condicional*. Esto es importante debido a que la independencia condicional, tal como demuestra Guo, es equivalente a la asunción que se hace en los análisis de regresión sobre la exogeneidad o independencia del término de error respecto a las variables independientes o (Guo & Fraser, 2010).

Por tanto, se pone de manifiesto un primer problema del cálculo de efectos causales mediante técnicas de regresión: si la regresión no se hace sobre una muestra que cumple el criterio de independencia condicional, el estimador estará sesgado ya que incumple uno de las asunciones propias del modelo de regresión. O dicho de forma más sencilla, en los modelos de regresión con la totalidad de la muestra, si no se cumple la independencia condicional, se están comparando individuos incomparables entre sí y existe cierto sesgo de selección (Guo & Fraser, 2010; Schenider et al., 2007)

Desarrollos más recientes en evaluación de programas, que parten de la lógica contrafactual, promueven nuevas técnicas que se aproximan a la investigación experimental. La idea principal es conseguir que los datos observacionales con los que se trabaja se asemejen lo más posible a los datos que se hubiesen obtenido si hubiese existido aleatorización en la asignación de los individuos en los grupos de tratamiento y control. Es decir, se busca que estos grupos sean iguales en todo excepto en la variable de tratamiento, o dicho más técnicamente, que la

variable de tratamiento sea independiente del resto de covariables de control incluidas en el análisis.

En los análisis causales de la presente tesis, para conseguir controlar el *sesgo de selección* (las covariables de los individuos tratados no son igual que las del grupo de control), se utilizará un desarrollo reciente de las técnicas de *matching* que consiste en la construcción artificial de dos grupos iguales entre sí pero que difieran en la pertenencia al grupo de tratamiento o de control sobre los que se pueden lanzar los análisis sin sesgo de selección para las variables observadas: el *propensity score matching* (PSM).

La técnica del *PSM* consiste en construcción de un grupo de control comparable al de tratamiento, en cuanto a las características pretratamiento, mediante la asignación de pesos basados en las probabilidades de recibir el tratamiento y la eliminación de los individuos *outlayers* o no comparables. La literatura ha demostrado que el emparejamiento según la propensión a recibir el tratamiento es eficaz para construir grupos comparables (Rosenbaum & D. B. Rubin, 1983; 1985). Para ello se siguen 3 pasos básicos:

1. *Estimar la probabilidad o “propensity score” de cada individuo* de recibir el tratamiento en función de las covariables a controlar. En principio la literatura marca que cualquier modelo de elección discreta puede ser utilizado para el cálculo de las probabilidades de cada individuo de hacer el tratamiento dicotómico (Caliendo et al., 2005). En la presente tesis esta estimación se hará mediante un modelo probit de la probabilidad de uso intensivo de internet para la finalidad estudiada.
2. *Implementar un algoritmo de matching* que, basándose en el “*propensity score*” estimado, empareje y pondere a los individuos de forma que se generen dos grupos lo más parecidos entre sí pero diferentes en el hecho de que unos han seguido el tratamiento y otros no. Es decir una potencial base de datos que cumpla el criterio de independencia condicional y analizar la cual no introduzca sesgo de selección. Para emparejar los individuos a partir de su “*propensity score*” existen varias posibilidades²⁸. La literatura recomienda probar varios algoritmos de *matching* para comprobar la estabilidad y así se hará en esta tesis. En el primer capítulo se prueban varios algoritmos para ver su eficacia y estabilidad de

²⁸ Para ver un resumen de las opciones de *matching* disponibles se puede consultar: (Caliendo et al., 2005; Dehejia & Wahba, 1998; Guo & Fraser, 2010)

resultados (Diversas versiones del *vecino más próximo* y *Kernel matching*²⁹). A partir de las comparaciones anteriores, en el noveno y décimo capítulo se opta directamente por el algoritmo de *matching* de emparejamiento con los 5 vecinos más próximos. Este algoritmo consiste en emparejar a cada individuo tratado con los 5 individuos más próximos en cuanto a probabilidad de utilizar internet de forma interactiva para la educación. Para garantizar que el vecino más próximo no se aleja demasiado se ha restringido el rango de opciones para el emparejamiento a aquellos individuos con $\pm 0,5\%$ probabilidades de uso respecto al individuo tratado que se quiere emparejar. Además, se ha optado por la opción de reemplazamiento, que consiste en que una vez un individuo del grupo de control está emparejado no se elimina y puede volver a ser emparejado con otro individuo del grupo de tratamiento. Ello permite conseguir pareja para un mayor número de individuos y no reducir la muestra de forma importante. Por último, hay que decir que se ha restringido el algoritmo a la región de soporte común, es decir a aquella región de la distribución de probabilidades en la que existen individuos tratados y no tratados, eliminando a los individuos que no están en ella. A partir de los algoritmos anteriores se construye un grupo de tratamiento (todos los individuos que están dentro de la zona de soporte común y encuentran por lo menos un individuo similar) y un grupo de control (los individuos emparejados que no reciben el tratamiento ponderados por el número de veces que han sido emparejados).

3. *Comprobar el balanceo de las covariables de control entre el grupo de tratamiento y control.* Una vez emparejados los individuos se comprueba que los dos grupos resultantes son casi iguales entre sí en todas las covariables de interés. En la presente tesis la comprobación se hace mediante la comparación de medias/proporciones entre los dos grupos y la implementación de un test de diferencias. Si la probabilidad de que sean diferentes es menor del 5% en todas las variables estudiadas se considera que los grupos son homogéneos y balanceados.

Siguiendo los tres pasos anteriores se consigue eliminar a los individuos no comparables y asignar a cada individuo del grupo de control un peso para ponderar la muestra que aplicado consigue construir dos grupos homogéneos o balanceados entre sí en todas las covariables observadas, pero diferentes en la variable de tratamiento. Es decir, en las variables observadas

²⁹ *Kernel matching* a diferencia del resto de algoritmos de *matching* que solo usan algunos individuos del grupo de control construye el grupo de control ponderando el peso de todos los individuos según su proximidad. Tiene la ventaja de un mayor número de individuos pero el inconveniente de sesgar el resultado algo ya que introduce individuos que no son fácilmente comparables con otros del grupo tratado.

se aproximan a los grupos que hubiesen resultado de la asignación aleatoria de individuos al tratamiento y control.

Hay que aclarar que la estimación del *propensity score* usada para crear los grupos en la presente tesis se ha hecho del uso intensivo definido a partir de 3 o 4 usos. Partiendo de lo anterior, hay que avisar que los análisis propuestos tienen corregida la probabilidad de usar mucho/poco este uso de internet, pero no tienen en cuenta la variación interna dentro estas categorías (0,1,2 usos) (3,4 usos), por tanto cuando la variable de interés toma 5 categorías, si bien disminuyen el sesgo de selección de las variables observadas, no se puede garantizar que lo haga con la misma eficacia que cuando el tratamiento es dicotómico.

A partir de estos grupos se pueden llevar a cabo diversos tipos de análisis sin sesgo de selección de las variables observadas.

Un primer análisis consiste en la comparación de las medias de rendimiento académico de los grupos control y tratamiento una vez balanceadas el resto de covariables observadas.

Sin embargo, las técnicas de *matching* solo eliminan el sesgo de selección de las variables observadas al 100% cuando es posible construir dos grupos idénticos 100%, o cuando es posible hacer *exact matching* (Ho, Imai, King, & Stuart, 2007) cosa que no es común debido a la limitación de individuos disponibles. Por este motivo, más recientemente algunos autores argumentan que esta lógica contrafactual de control de covariables aplicada en el PSM es combinable con la lógica paramétrica de los análisis multivariantes convencionales. La finalidad de la combinación es aplicar una doble corrección para aún reducir más el sesgo de selección residual que continúa existiendo tras las técnicas de *matching* (Guo & Fraser, 2010; Ho et al., 2007).

Esta estrategia de la doble corrección tiene, a priori, una desventaja respecto a la comparación de medias: se vuelven a asumir ciertas restricciones de forma y linealidad en las relaciones con el output, pero como se ha demostrado, si se usa el *propensity score matching* como pretratamiento de los datos, estas asunciones son mucho menores³⁰, más relajadas e introducen menos sesgos sobre el valor real que si tan solo se utiliza tan solo la regresión lineal. Además, el beneficio obtenido por la doble corrección en la precisión del estimador es mayor que el sesgo que introducen estas asunciones paramétricas (Ho et al., 2007).

³⁰ Debido a la relajación de las asunciones en las regresiones corregidas mediante el PSM en los análisis causales no se analizará en detalle el cumplimiento de los supuestos necesarios para el buen funcionamiento de las regresiones lineales.

Un segundo análisis basado en la lógica de la doble corrección consiste en lanzar un análisis de regresión lineal sobre los dos grupos artificiales creados que tienen las mismas probabilidades de utilizar internet para el tratamiento, pero que unos hacen y otros no

De esta forma, si se supone que no existe ninguna variable no observada que afecte a la vez al rendimiento académico y al uso de internet para información y /o interacción, se podría argumentar que la diferencia de medias se puede atribuir casi en su totalidad al tratamiento y no a ninguna otra de las covariables observadas. Hacer esta suposición es muy difícil en la práctica y por ello el investigador tiene que justificar muy bien la inexistencia de variables relevantes no observadas.

7.2.3. Posibles sesgos por variables no observadas

Como se ha dicho, un problema de cualquier tipo de estudio que cuenta con datos que provienen de diseños observacionales y no experimentales es que es prácticamente imposible controlar todas las variables que pueden influir a la vez en el output y el tratamiento que se quiere estudiar.

En la presente tesis, existen 2 variables de las que no se tiene información para todos los individuos y que la literatura señala que especialmente relevantes a la hora de determinar el rendimiento académico de los estudiantes y que cabría la posibilidad de que también lo fuesen para determinar el uso de internet para la interacción en educación:

- La nota de entrada a la universidad como *proxy* de las capacidades innatas y adquiridas del estudiante. Solo se dispone de esta información para los estudiantes de la universidad presencial y falta para 1.216 estudiantes, es decir para el 15% de los estudiantes de esta modalidad.
- El nivel de estudios de los padres como *proxy* del estatus socioeconómico familiar. Esta variable la rellenan los estudiantes al elegir universidad y no es de cumplimentación obligatoria. No es de extrañar, por tanto, que para las universidades presenciales solo se disponga para 5.863 estudiantes (72,7%) y para la UOC para 4.779 (52,8%).

Para comprobar si estas variables tienen influencia sobre el uso de internet para la interacción se han realizado los análisis de determinantes incluyendo estas dos variables (Ver anexo 3) y dados los resultados se ha optado por no incluirlas en los modelos. Dos son los motivos para hacerlo:

- En la submuestra para la que se dispone de datos la nota de entrada a la universidad no se relaciona con un mayor uso de internet para la interacción por tanto no es necesario incluirlo en el análisis de los determinantes ni controlar esta variable para no sesgar los cálculos del efecto de la interacción en el rendimiento académico. No obstante, aunque no es el objetivo de esta tesis buscar las causas del rendimiento académico, hay que señalar que, en concordancia con la teoría, la nota de entrada a la universidad sí es una variable fuertemente relacionada con el rendimiento académico de los estudiantes en el curso 2005-06.

Tabla 7.2. Influencia de la nota de entrada en la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje

| Nota de entrada | Coefficientes estimados (errores estándar) |
|------------------------|---|
| De 5 a 6 | 0.074 (0.07) |
| De 6 a 7 | -0.005 (0.08) |
| De 7 a 8 | 0.040 (0.06) |
| De 8 a 9 | 0.073 (0.06) |
| Nota_Missing | 0.091 (0.11) |

Fuente: Elaboración propia

Notas: Categoría de referencia de 9 a 10. Ninguna categoría es significativa al 90%.

- Controlando por las variables de brecha digital, en la submuestra para la que se dispone de información la educación de los padres no se relaciona con un mayor uso de internet para la interacción y, por tanto, no incluirla no sesga nuestros resultados. Hay que decir que esta variable sí se relaciona con el hecho de que los individuos sean o no *líderes digitales*. Controlando el resto de variables, los individuos que provienen de familias con mayor educación son en mayor medida *líderes digitales* y ser líder digital si influye en el uso de internet para la interacción.

Tabla 7.3. Influencia del máximo nivel de estudios de los padres en la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje

| Estudios de los padres | Coeficientes estimados (errores estándar) | | |
|------------------------|--|------------------|------------------|
| | Todos | Presencial | Virtual |
| Medios | -0.018 (0.02) | -0.015 (0.02) | -0.060 (0.05) |
| Altos | -0.044 (0.03) | -0.049 (0.04) | -0.059 (0.05) |
| <i>Missing</i> | -0.034 (0.02) | -0.053 (0.04) | 0.004 (0.03) |

Fuente: Elaboración propia

Notas: Referencia: Nivel de estudios bajo. Ninguna categoría es significativa al 90%.

Esta estrategia no nos permite descartar de forma absoluta la influencia de la variables *nota de entrada a la universidad* y *estudios de los padres* para la totalidad de la muestra ya que no hay razones para pensar que la falta de estas variables siga un patrón aleatorio. Sin embargo, al menos nos sirve como indicador de que la influencia no puede ser elevada y por tanto los resultados presentados no están sesgados.

Otra variable de la que no se dispone de información y en la que la literatura pone el acento es el tiempo que dedica cada estudiante al estudio. Los modelos propuestos incluyen algunas variables que en parte corrigen esta carencia y controlan la disponibilidad de tiempo: *Edad, género, situación laboral y carga de créditos en el curso*. Sin embargo, aun controlando el tiempo libre disponible puede existir variedad en que parte de este los estudiantes dedican al estudio. En este sentido no se dispone de información y la literatura señala que la interacción mediante internet en el aprendizaje, así como la búsqueda de información por internet, suele ir acompañada de una mayor dedicación temporal para estudiar (Means et al., 2009). Por tanto, hay que entender que cuando se habla de los efectos del tratamiento “usar internet para la interacción” implícitamente este tratamiento conlleva dedicar más tiempo al estudio, pero de una forma concreta.

7.3. Resumen del proceso de análisis de datos

En la tabla siguiente se resume la metodología de análisis propuesta para alcanzar cada uno de los objetivos. En ella se puede ver la tradición académica de la que deriva el análisis, cuál es el tratamiento de interés y el output de interés, qué correcciones se han hecho a los datos y qué análisis se han realizado.

Tabla 7.4. Resumen de la metodología, correcciones y análisis planteados

| Objetivo | Conceptualización | Tratamiento de interés | Output de interés | Correcciones | Análisis |
|--|---|--|--|---|--|
| Objetivo 1: Comparar la eficacia del uso de internet en educación para el aprendizaje interactivo con la del uso de internet en educación para el aprendizaje individual. | -Funciones producción educación | -Uso intensivo de internet para la interacción en el aprendizaje (<i>dummy</i>) -Uso de internet para la búsqueda de información (<i>dummy</i>) | Rendimiento académico (0-100) | -Sesgo selección -Correlación intraclase | PSM + Comparación de medias Regresión lineal (1) |
| Objetivo 2: Estudiar la forma de la productividad del uso de internet para la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje. | -Funciones producción educación | -Uso de internet para la interacción en el aprendizaje (5 <i>dummy</i> , 1 por nivel de intensidad) | Rendimiento académico (0-100) | -Sesgo selección -Correlación intraclase | Regresión lineal (1) Análisis económico de la productividad |
| Objetivo 3: Estudiar los efectos heterogéneos del uso de internet para el aprendizaje interactivo en el rendimiento académico entre diferentes grupos de alumnos usuarios de internet. | -Funciones producción educación | -Uso de internet para la interacción en el aprendizaje (Variable continua 0-4) | Rendimiento académico (0-100) | -Sesgo selección -Correlación intraclase | Regresión lineal(1) con Interacción de variables |
| Objetivo 4: Explorar cuáles son los determinantes que facilitan a los alumnos usuarios de internet hacer uso de internet para el aprendizaje interactivo. | -Brecha digital. Análisis de determinantes de usos beneficiosos. | ----- | Uso de internet para la interacción en el aprendizaje (0-4) | -Correlación intraclase | Regresión lineal (2) |

(1) $Rend_{ij} = \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m Est_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p UIE_{ip} + \varepsilon$ (2) $Ulli = \sum b_j X_{ij} + \sum d_k BD_{ik} + \sum c_m Est_{im} + \sum T_{in} + \varepsilon$ (Ver punto 7.1 para la descripción de las variables)

Fuente: Elaboración propia

PARTE III: RESULTADOS

“No veo lógico rechazar datos porque parezcan increíbles”

Fred Hoyle

8. COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS USOS DE INTERNET EN EDUCACIÓN: INFORMACIÓN VS INTERACCIÓN

Tanto la perspectiva económica como la sociológica coinciden en que es importante conocer qué usos de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje pueden mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Desde la perspectiva económica porque se quiere mejorar la producción de educación usando de forma eficaz y eficiente las posibilidades que las tecnologías ofrecen. Desde la perspectiva sociológica, porque se quiere conocer qué usos son los que potencialmente pueden excluir de beneficios a los individuos o grupos sociales que por sus características personales, sociales o relación con la tecnología no los hagan.

Sin embargo, la investigación educativa no ha priorizado este tema sino que, mayoritariamente, se ha centrado en la comparación de la enseñanza mediada por ordenador con la enseñanza tradicional o no mediada por ordenador (LaPointe, 2003). No son pocos los estudios que han comparado la eficacia de estas dos formas de educación entre sí, ni tampoco los meta-análisis surgidos de el análisis conjunto de estos estudios (Bernard et al., 2004; Means et al., 2009; Russell, 1999)

En una primera etapa, la comparación del uso/no uso de internet en educación no mostraba diferencias significativas en cuanto al nivel de aprendizaje del currículum por parte de los estudiantes, fue lo que Russell denominó el fenómeno de la diferencia no significativa “No significant difference” (Russell, 1999). Sin embargo, algunos autores argumentan que las nuevas prácticas *online* del siglo XXI, debido a su mayor grado de interactividad, superarán a las viejas formas de educación a distancia y que el uso de internet puede tener ventajas sobre la educación que no lo incorpore (Twigg, 2001; Zhao et al., 2005).

Recientemente algunos programas presenciales que utilizan los instrumentos más modernos de interacción han conseguido mejorar sus outputs (Zhao et al., 2005). En este sentido, son de especial interés los resultados del reciente meta-análisis del Departamento de Educación de Estados Unidos (Means et al., 2009). Este estudio pone de manifiesto que actualmente utilizar internet en la modalidad de educación presencial mejora el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, al comparar la educación virtual con la presencial, el mismo estudio demuestra que ambas modalidades son igual de efectivas para la adquisición de los contenidos curriculares. No obstante, como recoge el propio informe, las evidencias presentadas no pueden ser interpretadas como intrínsecas a los medios usados para llevar a cabo el

aprendizaje, ya que las condiciones que van ligadas a estos medios son diferentes. El argumento central es que el uso de internet en educación puede ser facilitador de una mayor dedicación temporal al estudio y que, además, los diferentes medios suelen ir vinculados a diferentes currículos, pedagogías y, especialmente, oportunidades de colaboración e interacción (Means et al., 2009). La hipótesis de los autores es que son estas condiciones las que harían que la incorporación de internet mejore el rendimiento académico de los estudiantes y no la incorporación de internet en sí misma.

De la literatura anterior se desprende que, tanto para evitar dar una visión homogénea de todo uso de internet en educación como para evitar comparar eficacias de modalidades de estudio que son intrínsecamente diferentes, una mejor opción es la comparación de los beneficios de diferentes tipos de tratamientos educativos, mediados por internet, dentro de una misma modalidad formativa: *online* o presencial (Bernard et al., 2009; Clark, 2000).

Siguiendo la premisa anterior, el presente capítulo se aleja de la comparación de medios y, por tanto, de la eficacia de la educación *online* con la de la presencial. Se quiere contribuir a dar respuesta a la siguiente pregunta:

- Sea en la modalidad formativa que sea, ¿Qué usos de internet en educación son más eficaces para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes?

En este capítulo se abordará el primero de los objetivos propuestos en esta tesis: Comparar la eficacia del uso de internet en educación para el aprendizaje interactivo con la del uso de internet en educación para el aprendizaje individual.

Partiendo de los resultados del estudio del departamento de educación de Estados Unidos (Means et al., 2009) la hipótesis de partida es que:

- H1: Entre los dos usos propuestos el que más se asocia a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes definidos como activos es la interacción bidireccional con otras personas y, por tanto, desde la perspectiva del estudiante es más rentable dedicar tiempo a interactuar que a buscar información académica extra.

El argumento que lleva a plantear la hipótesis es el siguiente. La búsqueda de un mínimo de información en internet es una condición *sine qua non* para seguir los cursos. Ello es debido a que una práctica habitual de las universidades estudiadas es colgar los temarios y los materiales del curso en internet y, por tanto, todos los estudiantes que siguen los cursos y no abandonan tienen que, necesariamente, bajarse esta información (Duart et al., 2008). Sin

embargo, una vez se accede a la información que la institución demanda y valora como contenido curricular, buscar información extra por internet, de forma autónoma, es poco o nada útil para la mejora del rendimiento académico y como mucha ayuda a memorizar los contenidos. Por otro lado, la interacción mediante internet no es una condición *sine qua non* sino un complemento al aprendizaje individual que permite construir conocimiento de forma colectiva, más profunda (González, 2010) y sin centrarse en elementos externos (memorización de materiales e información). Además, ayuda a resolver dudas de forma más directa. Por tanto, este uso no centra el proceso de aprendizaje en los contenidos, sino que permite profundizar y asimilar mejor la información que se debe adquirir para aprobar los cursos.

Si esto es así, se tendrá identificado el uso que realmente influye en la desigualdad de resultados entre los estudiantes activos y por tanto, será en este en el que se tendrán que centrar los análisis de futuros capítulos.

8.1. Metodología

El objetivo de este capítulo es estimar y comparar los efectos de dos tratamientos diferenciados en el rendimiento académico de los estudiantes estudiados:

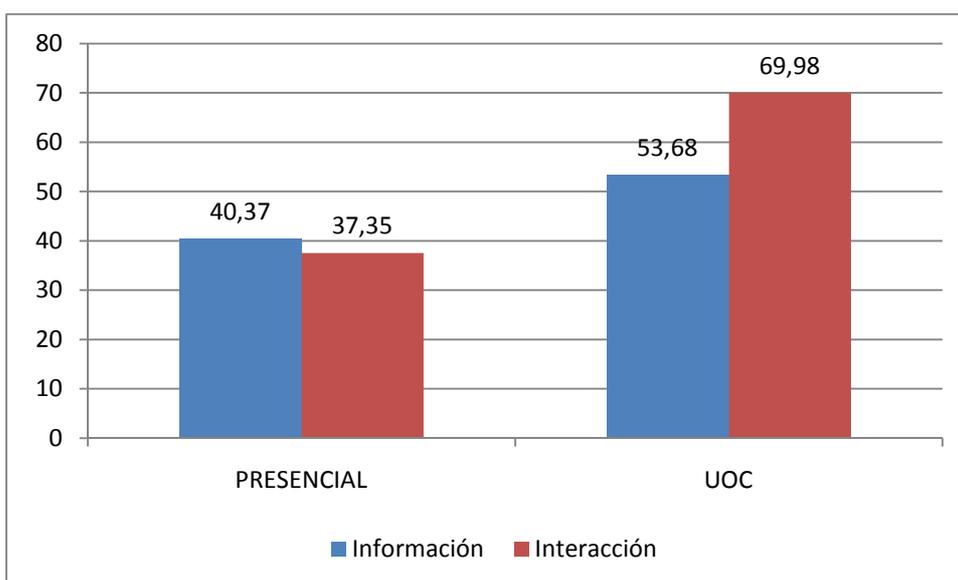
- Tratamiento 1: El uso intensivo de internet para buscar información para el curso de forma individual
- Tratamiento 2: El uso intensivo de internet para seguir un aprendizaje más interactivo en el rendimiento académico.

Ambos tratamientos están medidos de forma dicotómica. Los índices de uso de internet para cada uno de estos fines, que fueron presentados en el capítulo 6, han sido dicotomizados considerándose como estudiantes con uso intensivo de internet para información aquellos estudiantes que hacen 4 o 5 usos de los han sido definidos como tales y como estudiantes con un uso intensivo de internet para interacción a aquellos que hacen 3 o 4 usos de internet con finalidades comunicativas.

Partiendo de esta definición operativa, hay un total de 40,37% de estudiantes en las universidades presenciales y un 53,68% en la UOC que hacen un uso intensivo de internet para buscar información, mientras que hay un total de 37,35% en las primeras y un 69,98 en la virtual de estudiantes que hacen un uso intensivo de internet para interactuar en el

aprendizaje (Gráfico 8.1). Estas cifras reflejan que en las universidades presenciales los estudiantes utilizan internet para buscar información y mucho menos para interactuar en el aprendizaje, mientras que en la educación a distancia la interacción mediante internet es clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que internet es casi el único medio que se dispone para llevar a cabo cualquier tipo de interacción. Las cifras son un reflejo tanto del uso como de las funcionalidades de los campus virtuales de las universidades presenciales que en 2005 incluían menos elementos interactivos y eran más usados como repositorios de información.

Gráfico 8.1. Porcentaje de individuos tratados por modalidad formativa



Fuente: Elaboración propia

De entre los estimadores que se pueden calcular se está interesado en el efecto medio que el tratamiento tiene para los tratados (ATT) ya que se quieren conocer los efectos que estos usos están teniendo en la realidad estudiada y no sus efectos potenciales sobre los individuos que no los usan. Por tanto, hay que tener en cuenta que los efectos presentados en los resultados son ATT.

Para estimar los efectos de estos dos tratamientos, dado que no se dispone de datos experimentales, se harán tres tipos de análisis, uno sin corrección de sesgo de selección de las variables observadas y los otros dos con la corrección (ver capítulo 7):

- Regresión lineal (sin corrección de sesgo de selección)
- *Propensity score matching* + Comparación de medias

- *Propensity score matching* + Regresión lineal

El cálculo de los efectos mediante 3 técnicas permitirá estudiar la estabilidad de los resultados y les dará mayor validez. A priori, no se esperan demasiadas diferencias entre los resultados de las 3 técnicas dado que la principal variable confusora, que puede influir tanto en el rendimiento académico como en los usos de internet para el aprendizaje, es el medio por el que se sigue la enseñanza; al separar la universidad virtual de las presenciales se consigue que esta variable tome exactamente el mismo valor tanto en el grupo de tratamiento como en el de control y, por tanto, que no introduzca nada de sesgo de selección (Caliendo et al., 2005).

La notación de los modelos de regresión parte de la ecuación base propuesta en el punto 7.1.1 ya que se controlarán las mismas variables.

$$\text{Rend}_{i=} \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m \text{Est}_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p IUI2_{ip} + \sum h_q \text{Trat1}_{iq} + \varepsilon$$

$$\text{Rend}_{i=} \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m \text{Est}_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p IUI1_{ip} + \sum h_q \text{Trat2}_{iq} + \varepsilon$$

Donde:

Rend= Rendimiento académico

X_{ij} = un vector j de las características de los estudiantes: Edad, género (hombre/mujer).

BD_{ik} = un vector de variables que hacen referencia a la dimensiones de la brecha digital.

Est_{im} = un conjunto de variables ficticias o *dummy* que hacen referencia al tipo de estudios que está siguiendo el estudiante y una variable continua que hace referencia a la posición del estudiante en estos estudios.

T_{in} = Un vector que incluye una variable utilizada como *proxys* para juntamente con las variables sociodemográficas, evitar posibles sesgos derivados de no observar directamente el tiempo de estudio disponible.

Trat1_{iq} = Tratamiento 1: Uso intensivo de internet para buscar información académica

$IUI2_{ip}$ = Índice Uso Internet para la interacción en el aprendizaje (0-4)

Trat2_{iq} = Tratamiento 2: Uso intensivo de internet para interactuar en el aprendizaje

$IUI1_{ip}$ = Índice Uso Internet para la búsqueda de información en el aprendizaje (0-4)

ε = el término de error

Corrección sesgo selección de las variables observadas

Para corregir el sesgo de selección de las variables observadas se utilizará un desarrollo reciente de las técnicas de *matching* (que consisten en buscar individuos iguales entre sí pero que difieran en la pertenencia al grupo de tratamiento o de control): el *propensity score matching* (Rosenbaum & Rubin, 1983; 1985). Esta técnica permite emparejar a los individuos según la similitud en sus probabilidades estimadas de pertenecer al grupo de tratamiento y, mediante ponderaciones derivadas de los emparejamientos, construir un grupo de control y tratamiento artificiales iguales en todas las covariables observadas (Ver punto 7.2.2).

Las variables controladas serán las definidas en el capítulo 7 para la fase 1, por tanto, los grupos de control y tratamiento no presentarán diferencias significativas en estas covariables y tendrán a priori las mismas posibilidades de haber hecho o no el tratamiento estudiar.

Para la implementación de los análisis sin sesgo de selección de las variables observadas se han seguido los siguientes pasos:

- a) Se han calculado 2 “*propensity scores*” para cada individuo, uno que mide la probabilidad de usar internet para interactuar en educación y otro para buscar información académica. El método usado para ello ha sido el cálculo de probabilidades mediante un modelo probit. Las variables incluidas en el cálculo del propensity score son las definidas en el punto 7.1.1. Por tanto, la ecuación queda de la siguiente forma:

$$UI1_i = \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m Est_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p UI2_{ip} + \varepsilon$$

$$UI2_i = \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m Est_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p UI1_{ip} + \varepsilon$$

Dónde:

UI1_i = Probabilidad de uso de internet para la búsqueda de información en el aprendizaje

UI2_i = Probabilidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje

X_{ij} = Sociodemográficas (Género y Edad)

BD_{ik} = Variables brecha digital (Tipo de usuario y usos extracadémicos)

Est_{im} = Características de los estudios (Área, Tipo/duración, Créditos Superados acumulados)

T_{in} = Tiempo disponible (Trabajo, Créditos matriculados)

UI1_{ip} = Índice de uso de internet para la búsqueda de información en el aprendizaje (medido de 0 a 5)

UI2_{ip} = Índice de uso de internet para la interacción en el aprendizaje (medido de 0 a 4)

ε = el término de error

- b) Se han emparejado los individuos a partir de su “*propensity score*” estimado. Para ello existen varias posibilidades (Caliendo et al., 2005; Dehejia & Wahba, 1998; Guo & Fraser, 2010). Entre todas se ha optado por hacer un *matching* de cada individuo con los 2 o 10 vecinos más cercanos (para comprobar la estabilidad de resultados según el número de pares), con reemplazamiento y limitando el cálculo a la zona de soporte común. Además se han restringido los emparejamientos para diferentes rangos (*caliper*) de probabilidades todos ellos son muy estrictos (0,1%, 0,05%, 0,01%) a la hora de limitar los posibles candidatos al *matching*, de forma que se puede ver el efecto del *caliper* en el estimador y además garantizar que el emparejamiento sea con individuos muy próximos y, por tanto, un mejor balanceo de los datos y unas estimaciones más precisas. Adicionalmente se ha realizado un *matching* de tipo *Kernel* que pondera los individuos en función de su *propensity score* y no elimina a ningún individuo por razones de *caliper*. La ventaja de este método en comparación del de vecino más cercano es que consigue una menor varianza del estimado al no eliminar individuos, aunque el estimador suele ser algo más sesgado.
- c) Se ha comprobado que todos los *matchings* utilizados consiguen balancear el grupo de control y el de tratamiento³¹ (ver anexo 4). Esta comprobación es necesaria para poder garantizar la ausencia de sesgo de selección de las variables observadas. Para comprobar el balanceo de las covariables se ha realizado el test de comparación de medias entre los dos grupos (*t-test*), considerando balanceadas aquellas covariables con menos del 5% de probabilidades de ser diferentes.

Corrección de la correlación intraclase

En el caso del uso de regresión lineal (1ª y 3ª estimación) los errores estándar de las estimaciones del efecto se han calculado de forma robusta aplicando una corrección cluster para evitar la correlación intraclase derivada del hecho de que los estudiantes estudiados estén agrupados en diferentes niveles de análisis (Ver punto 7.2.1). Esta corrección toma como unidades primarias la combinación de las variables universidad, área y tipos de carrera, dando como resultado un total de 11 grupos en el caso de la UOC y 38 en el caso de las presenciales.

³¹ La única excepción es el *matching* mediante kernel en el caso del tratamiento uso intensivo de internet para la interacción, en el caso de la UOC en la covariable “licenciatura” donde no se puede afirmar al 95% de nivel de confianza que haya el mismo número de estudiantes de este tipo de estudios en el grupo de control y el grupo de tratamiento. Sin embargo, si se puede afirmar al 90%. En el grupo de tratamiento hay un 30,07% de individuos que cursan licenciaturas y en el control un 31,77%. Teniendo en cuenta estos datos el sesgo que puede introducir esta covariable es mínimo.

Control del sesgo variables no observadas

Como se discutirá, todas las metodologías presentadas asumen que se tienen controladas todas las variables potencialmente confusoras, es decir todas aquellas que afectan tanto al tratamiento como al output, ya que si esto no es así los estimadores de los efectos pueden estar sesgados. En el capítulo de metodología se ha discutido el control de las posibles variables confusoras observadas. Sin embargo, puede seguir existiendo un sesgo debido a las características no observadas como los rasgos de personalidad de los estudiantes o el tiempo dedicado al estudio. Recordemos que no se consideran variables confusoras ni la habilidad del estudiante medida como la nota de entrada a la universidad ni el estatus socioeconómico, medido como el máximo nivel de estudios de los padres ya que no se relacionan con un mayor o menor uso de internet para la interacción.

Para estimar la sensibilidad de los resultados obtenidos a este sesgo se aplicará el test de límites de Rosenbaum o “Rosenbaum bounds” (Rosenbaum, 2002). Este test no permite conocer si existe un sesgo derivado de la omisión de variables, pero si permite conocer la robustez de los resultados ante este posible sesgo y da una cifra de la intensidad que tendría que tener la variable no observada para que los efectos calculados fueran falsos, definiendo falsos como el hecho de que tuvieran más de un 5% de probabilidad de ser iguales a cero.

8.2. Resultados

La hipótesis de partida del presente capítulo es que, para mejorar el rendimiento académico, dedicar tiempo al uso de internet para interactuar en el aprendizaje es más eficaz que dedicarlo al uso de internet para buscar información de forma unidireccional. En este apartado se calcularán los efectos de estos dos usos de internet en el rendimiento académico en dos modalidades de estudio diferentes: presencial y virtual y se compararán los resultados³².

³² Hay que aclarar que en la literatura no está claro como acomodar las ponderaciones muestrales con las técnicas de *matching* (Leuven & Sianesi, 2003) y, por ello, en este capítulo los resultados presentados no se encuentran ponderados por universidad. En los análisis realizados el hecho de no ponderar no supone un problema excesivo ya que, al separar en el análisis el efecto en la modalidad presencial y la modalidad virtual, se ha eliminado la principal variable que corrige la ponderación planteada en el capítulo 5 y, por ello, los resultados son similares ponderando que sin ponderar. Para el caso de las universidades presenciales con la finalidad de confirmar este hecho se han calculado los resultados de la regresión lineal simple y la diferencia de medias ponderando las diferencias por el peso de cada

En primer lugar, se han calculado los efectos del uso intensivo de internet para interactuar en el aprendizaje mediante una regresión lineal que incluye los tratamientos como variables dummies dando como resultado la estimación de una mejora de 3,12% en el rendimiento académico en las universidades presenciales y de un 4,97% en la modalidad virtual.

Estas estimaciones conllevan un sesgo de selección debido a que los grupos de tratamiento y control no son iguales. Para disminuir este sesgo se han calculado los estimadores mediante la comparación de medias de los grupos construidos mediante la técnica del PSM. Las estimaciones puntuales son en todos los casos superiores a las de la regresión lineal por lo que parece que el sesgo de selección hace que se infravalore, el efecto estudiado. La única excepción se encuentra en la modalidad presencial en el caso extremo en el que se ha impuesto un *caliper* de 0,0001 ya que 1.233 individuos de los 2.955 tratados no encuentran una pareja tan próxima y se eliminan del análisis. La diferencia de este estimador con los demás por tanto puede ser debida a la pérdida de individuos. Los resultados pueden verse en la tabla 8.1.

Tabla 8.1. Efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje por modalidad de estudio

| | | Modalidad presencial | | | | |
|---------------------|-----------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| | | PSM | PSM | PSM | PSM | PSM |
| | | NN n(2) | NN n(2) | NN n(2) | NN n(10) | Kernel |
| Efecto | Regresión | cal (0,001) | cal (0,0005) | cal (0,0001) | cal (0,005) | matching |
| | | 3,10*** | 3,22*** | 3,00*** | 2,10*** | 3,31*** |
| Error Estándar | | 0,66(a) | 0,898 | 0,893 | 1,00 | 0,809 |
| Trat. Fuera soporte | | 0 | 136 | 274 | 1219 | 295 |
| | | 4 | | | | |
| | | Modalidad virtual | | | | |
| | | PSM | PSM | PSM | PSM | PSM |
| | | NN n(2) | NN n(2) | NN n(2) | NN n(10) | Kernel |
| Efecto | Regresión | cal (0,001) | cal (0,0005) | cal (0,0001) | cal (0,0005) | matching |
| | | 4,97*** | 5,99*** | 5,67*** | 6,18*** | 5,79*** |
| Error Estándar | | 0,78(a) | 1,05 | 1,02 | 1,06 | 0,95 |
| Trat. Fuera soporte | | 0 | 201 | 558 | 3161 | 635 |
| | | | | | | 47 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: (a) Errores estándar robustos con corrección clúster

*** Significativo al 99%

Dejando de lado el caso extremo del *caliper* 0,0001, donde se pierden muchos individuos, se ha realizado un doble ajuste mediante el cálculo de una regresión lineal ponderada por los

individuo según la universidad a la que pertenece y se ha comprobado que los resultados no cambian y son prácticamente iguales a los presentados.

pesos otorgados en el *matching* a cada individuo del grupo de no tratados, mientras que a los individuos tratados se les otorga un peso de 1. El uso del *matching* para preparar los datos para la regresión permite precisar más los estimadores y corregir con facilidad los errores estándar mediante su cálculo robusto y una corrección clúster que corrija la correlación intraclase y comprobar mejor las hipótesis planteadas.

Tabla 8.2. Efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje por modalidad de estudio: doble corrección

| Modalidad presencial | | | | |
|-----------------------------|--|---|---|--|
| | <i>PSM</i> <i>NN n(2)</i> <i>cal (0,001)</i> | <i>PSM</i> <i>NN n(2)</i> <i>cal (0,0005)</i> | <i>PSM</i> <i>NN n(10)</i> <i>cal (0,005)</i> | <i>PSM</i> <i>Kernel</i> <i>matching</i> |
| Efecto | 3,21*** | 3,00*** | 3,35 | 3,30*** |
| Error Estándar | 0,92(a) | 0,93(a) | 0,81(a) | 0,70(a) |
| n | 5360 | 5215 | 7222 | 8042 |
| Modalidad virtual | | | | |
| | <i>PSM</i> <i>NN n(2)</i> <i>cal (0,001)</i> | <i>PSM</i> <i>NN n(2)</i> <i>cal (0,0005)</i> | <i>PSM</i> <i>NN n(10)</i> <i>cal (0,005)</i> | <i>PSM</i> <i>Kernel</i> <i>matching</i> |
| Efecto | 5,78*** | 5,47*** | 5,78 | 5,67*** |
| Error Estándar | 0,76(a) | 0,76(a) | 0,88(a) | 0,85(a) |
| n | 8399 | 8007 | 8270 | 8994 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: (a) Errores estándar robustos con corrección clúster

*** Significativo al 99%

Los datos de la tabla 8.2 confirman que el hecho de utilizar internet para la interacción en el aprendizaje es un uso positivo que mejora el rendimiento académico medido como la cantidad de créditos superados respecto a los matriculados. Por otro lado, ninguno de los métodos utilizados nos permite decir al 95% de confianza que la interacción mediante internet aumenta más la eficacia en la modalidad virtual que en la modalidad presencial. Por tanto vemos que es una herramienta útil en ambas modalidades de estudio.

En cuanto al segundo de los tratamientos, se podría pensar que dedicar más tiempo a la búsqueda de información mediante internet de forma unidireccional es un uso positivo para la mejora del rendimiento académico. Sin embargo, los análisis realizados no permiten hablar de un efecto, ni positivo ni negativo, en el rendimiento de los estudiantes (Tabla 8.3).

Tabla 8.3. Efectos del uso de internet la búsqueda de información académica por modalidad de estudio

| Modalidad presencial | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|
| | | PSM NN n(2) | PSM NN n(2) | PSM NN n(2) | PSM NN n(10) | PSM Kernel matching |
| Efecto | Regresión | cal (0,001) | cal (0,0005) | cal (0,0001) | cal (0,005) | |
| | | 0,30 | 0,99 | 0,80 | 0,28 | 0,75 |
| Error Estándar | | 0,65(a) | 0,87 | 0,87 | 0,97 | 0,78 |
| Trat. Fuera soporte | | 0 | 194 | 337 | 1202 | 313 |
| | | | | | | 10 |
| Modalidad virtual | | | | | | |
| | | PSM NN n(2) | PSM NN n(2) | PSM NN n(2) | PSM NN n(10) | PSM Kernel matching |
| Efecto | Regresión | cal (0,001) | cal (0,0005) | cal (0,0001) | cal (0,005) | |
| | | -0,94 | 0,16 | -0,03 | 0,05 | -0,181 |
| Error Estándar | | 0,64 | 0,86 | 0,86 | 0,93 | 0,76 |
| Trat. Fuera soporte | | 0 | 104 | 287 | 1946 | 486 |
| | | | | | | 36 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: Ningún efecto es significativo al 90%. (a) Errores estándar robustos con corrección clúster

Calculando los efectos mediante una regresión lineal ponderada con los pesos provenientes del *matching* (Tabla 8.4) se observa que los resultados son los mismos: no se puede decir que el hecho de buscar información de forma extensiva mejore el resultado de aquellos estudiantes que lo hacen. Además, nuevamente no se observan diferencias significativas si se comparan los resultados de la modalidad presencial con los de la virtual y, por tanto, estos resultados son comunes para las dos modalidades de estudio. Es más, si se tiene en cuenta la mayor cantidad de número de créditos a los que se matriculan los estudiantes de la modalidad virtual se comprueba que en números absolutos la mejora de rendimiento académico es incluso mayor en esta modalidad.

Tabla 8.4. Efectos del uso de internet la búsqueda de información académica por modalidad de estudio. Doble corrección.

| Modalidad presencial | | | | |
|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|
| | PSM NN n(2) | PSM NN n(2) | PSM NN n(10) | PSM Kernel matching |
| Efecto | cal (0,001) | cal (0,0005) | cal (0,005) | |
| | 0,91 | 0,64 | 0,8 | 0,25 |
| Error Estándar | 0,77 | 0,81 | 0,72 | 0,6 |
| N | 5653 | 5490 | 7334 | 8036 |
| Modalidad virtual | | | | |
| | PSM NN n(2) | PSM NN n(2) | PSM NN n(10) | PSM Kernel matching |
| Efecto | cal (0,001) | cal (0,0005) | cal (0,005) | |
| | -0,18 | -0,35 | -0,39 | -0,57 |
| Error Estándar | 0,80(a) | 0,85(a) | 0,76(a) | 0,58(a) |
| N | 7747 | 7556 | 8391 | 9005 |

Fuente: Elaboración propia

Nota: Ningún efecto es significativo al 90%. (a) Errores estándar robustos con corrección clúster

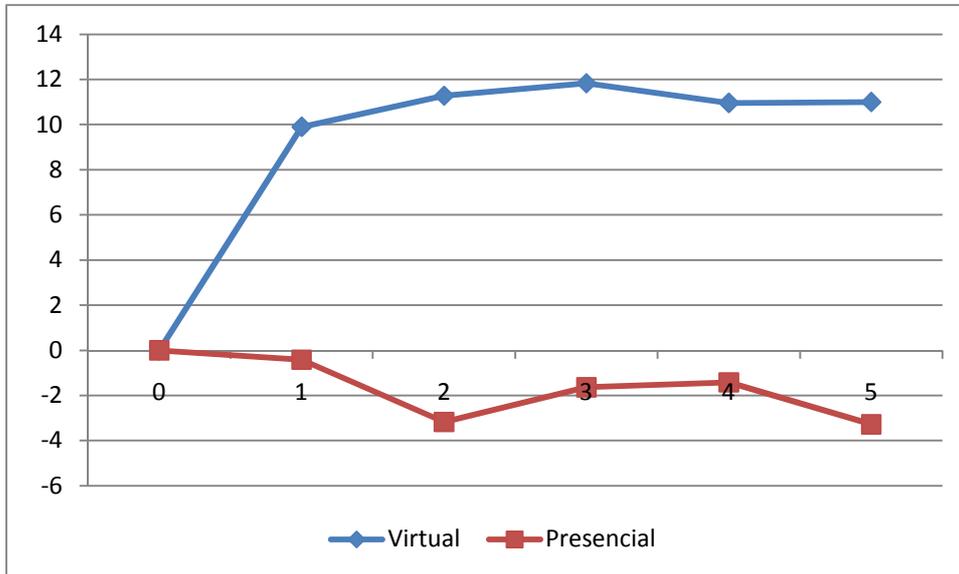
El hecho de aquellos estudiantes que usan más intensivamente internet para la búsqueda de información no tengan en promedio mejor rendimiento académico no significa que buscar información en internet no tenga beneficios en ningún caso:

- En primer lugar, es plausible que los usuarios que más buscan información sean aquellos que más lo necesitan y, por tanto, puede ser que los estudiantes que mejor se adaptan a sus estudios superiores o con más habilidades necesiten menos buscar información complementaria por internet dado que con los materiales de los cursos ya pueden comprender los conceptos y habilidades curriculares. Sin embargo, esta explicación parece descartarse ya que los datos de la submuestra para los que se dispone la nota de entrada indica que los estudiantes con mayor nota de entrada y por tanto, a priori, con más habilidades, son también los que más buscan información de forma intensiva (37,44% en el caso de los que han entrado con menos de 7 como nota media y 41,7% en el de los que han entrado con más), resultados que se mantienen si controlamos por las mismas covariables utilizadas en el capítulo 11 .
- En segundo lugar, que los estudiantes que hacen un uso intensivo de internet para buscar información no tengan más rendimiento una vez controladas el resto de variables tan solo indica que a partir de un determinado nivel, este uso no tiene beneficios. En este sentido, es posible que la información de internet, especialmente de planes de estudio, bibliografía y materiales del curso, sea un requisito “sine qua non” para seguir los cursos. Los datos utilizados nos muestran que, comparando los 6 niveles posibles de uso de interacción en la educación presencial, ninguno aumenta el rendimiento, mientras que en la virtual pasar de 0 a 1 aumenta un 9,89% el rendimiento académico aunque debido al escaso número de individuos que no realizan ningún uso destinado a la búsqueda de información (n=45, 0,49%) o que tan solo realizan uno (n=289, 3,2%), en la muestra de estudiantes “activos” analizada en la presente tesis esta diferencia no es estadísticamente significativa y solo nos permite hablar de tendencias (Gráfico 8.2). Sin embargo, la tendencia, no significativa estadísticamente, señala en la dirección de que los estudiantes que no disponen de la información mínima no pueden seguir los cursos³³. Por otro lado, en la educación presencial no existe esta necesidad de buscar la información en internet y se puede seguir los cursos con la información conseguida mediante medios presenciales. Por este motivo,

³³ Se han calculado los efectos mediante una regresión lineal con variables *dummy* para cada tipo de intensidad corrigiendo por sesgo de selección (PSM de 10 vecinos más cercanos, caliper 0,005) y correlación interclase.

las estimaciones son similares teniendo una tendencia lineal no significativa de -0,043% menos de rendimiento por uso extra.

Gráfico 8.2. Efectos del uso de internet la búsqueda de información académica por modalidad de estudio. Análisis de 6 intensidades



Fuente: Elaboración propia

Si comparamos los efectos del uso de internet de forma intensiva para la interacción y para la búsqueda de información vemos que tienen tendencias diferenciadas. Esto indica que tal como argumentaba la hipótesis planteada, controlando el resto de variables observadas, los estudiantes que usan internet para interactuar de forma intensiva con otras personas, sean profesores o compañeros, tienen unos beneficios mayores que los que lo usan para buscar información.

Un posible problema de la estimación del efecto positivo de utilizar internet para la interacción en el aprendizaje es la casi imposibilidad de justificar que no existen variables no observadas que influyen al mismo tiempo en este tratamiento y en el rendimiento académico. Si esto fuera así, existiría un sesgo oculto (*Hidden Bias*) en el efecto estimado. No obstante, mediante el análisis de sensibilidad de los resultados derivados de la comparación de medias tras el *matching* se puede determinar la fuerza que tiene que tener una variable no observada para socavar los resultados presentados. Para ello se utiliza el método conocido como *Rosenbaum bounds* (Di Petre & Gangl, 2004; Rosenbaum, 2002) mediante el programa *rbounds* del paquete estadístico STATA (Gangl, 2004).

Los resultados nos muestran dependiendo de la técnica de *matching* utilizada los resultados son más o menos robustos (Ver tabla 8.5.). Además, en todos casos, los resultados para la modalidad virtual son más robustos que para la modalidad presencial, debido al mayor efecto de la interacción en ella³⁴.

Tabla 8.5. Análisis de sensibilidad Rosembaun Bounds. Gammas estimadas según algoritmo de matching. Efectos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje

| | <i>PSM</i> <i>NN n(2)</i> <i>cal (0,001)</i> | <i>PSM</i> <i>NN n(2)</i> <i>cal (0,0005)</i> | <i>PSM</i> <i>NN n(10)</i> <i>cal (0,005)</i> | <i>PSM</i> <i>Kernel matching</i> |
|-------------------|--|---|---|--------------------------------------|
| Presencial | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,6 |
| Virtual | 1,6 | 1,5 | 1,8 | 1,9 |

Fuente elaboración propia

Incluso en el peor de los escenarios, el *matching* con los 2 vecinos más cercanos dentro de un *caliper* de 0,0005, los resultados son robustos ya que los valores Gamma de 1,3 en el caso de la universidad presencial y de 1,5 en el de la virtual son los primeros en que se incluye en su intervalo de confianza (CI- a CI+) el cero (Ver anexo 4.5).

A partir de estos datos, se puede decir que, siendo muy estrictos, para que la interacción mediante internet no tuviese efectos en el rendimiento académico debería existir una variable no observada que hiciese que los *odd ratio*, o ratio de posibilidades, de utilizar internet para la interacción en el aprendizaje, entre los estudiantes tratados (que hacen un uso intensivo de internet para la interacción) y los que no cambiasen y pasasen de ser igual a 1 (muestras balanceadas).

Pero que exista esta variable no significa que la estimación sea inválida, en este sentido la magnitud del cambio debería ser, según el algoritmo de *matching* usado, de entre de 1,3 y 1,6 en el caso de la universidad presencial y de entre 1,5 y 1,9 en el de la virtual. Es decir que si partiendo de la base de que gracias al *matching* el grupo de control y de tratamiento tienen un *oddratio* de 1, o lo que es lo mismo las mismas posibilidades (50%) de utilizar internet para la interacción en el aprendizaje (asignación aleatoria), debería existir una variable no observada que hiciese que se rompiera este equilibrio y las probabilidades de uso reales de los tratados en lugar de ser del 50% fueran entre 57%/43% y 62%/38% en el caso de la universidad presencial y de entre 60%/40% y 66%/34% en el de la virtual.

³⁴ Una vez se ha comprobado la estabilidad de resultados a partir de este capítulo solo se trabajará con el *matching* con los 10 vecinos más cercanos dado que es el *matching* mediante la técnica del *vecino más cercano* que tiene una mayor robustez. No se ha optado por el *Kernel* dado que no siempre genera buenos grupos y, además, al usar todos los individuos a priori incluye un mayor sesgo en el estimador debido a la inclusión (aunque ponderada a la baja) de individuos difícilmente emparejables.

El análisis de sensibilidad nos ayuda a dar más robustez al hecho de que usar internet para la interacción en el aprendizaje es, como media, una causa de mejora del rendimiento académico pese a la posible no inclusión de algunas variables observadas que puedan introducir cierto sesgo en el estimador, como podría ser la influencia de alguna forma no medida de la personalidad o motivación del estudiante.

8.3. Conclusiones

Diversas políticas educativas se han basado en conseguir romper las barreras de acceso formal a internet, asumiendo como se ha comprobado, que dadas las características de los estudiantes (juventud y educación elevada) no existen barreras motivacionales para su uso (Peña-López, 2009; Warschauer, 2002). Sin embargo, las evaluaciones de estos programas muestran que la extensión del acceso y uso de las infraestructuras necesarias para conectarse a internet no se ha visto reflejada en un incremento de los efectos en el rendimiento académico de los estudiantes (Angrist & Lavy, 2002; Neuman & Celano, 2006; Rouse & Krueger, 2004). Estos resultados indican que, si no hay un cambio de modelo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la incorporación de tecnología en las aulas no tiene efectos positivos en el rendimiento. Usar la tecnología para repetir un modelo de enseñanza-aprendizaje unidireccional, centrado en los materiales y la memorización, conduce a los mismos resultados que ese modelo sin incorporar la tecnología.

Los resultados mostrados en este capítulo son consistentes con esta argumentación. Los datos nos confirman que si bien no se dispone de pruebas sólidas para hablar de un efecto diferenciador positivo de un uso mínimo de internet para buscar información en la educación *online*, podría darse dado que es una condición *sine qua non* para seguir el curso. Sin embargo, a partir de este mínimo requerido, dedicar más tiempo a buscar información académica extra mediante internet, no aporta más beneficios a la tasa de créditos superados respecto a los matriculados³⁵. Es decir, los estudiantes que usan internet como repositorio de materiales, reproduciendo en ésta tecnología las búsquedas que antes podían hacer en textos o en papel, no obtienen mayor rendimiento que los que no.

Hay que tener precaución con una limitación metodológica del estudio propuesto. La igualdad de rendimiento académico entre aquellos que usan internet de forma intensiva para buscar

³⁵ Hay que aclarar que en esta tesis no se analiza específicamente el papel de la búsqueda de información en las bibliotecas mediante internet. No obstante algunas pruebas realizadas indican que solo aquellos usuarios más intensivos (quintil 5) obtienen mejores notas que aquellos que menos usan (quintil 1 y 2). En la educación presencial mientras que en la virtual no se detectan efectos significativos de su uso.

información y los que no puede ser consecuencia de la medida del rendimiento académico utilizada y no se dispone de forma de comprobarlo. Al medir el rendimiento académico como el porcentaje de créditos aprobados sobre los matriculados, no se puede saber si la búsqueda extra de información proporciona mejores resultados académicos una vez se tiene la información necesaria para superar los créditos matriculados, es decir, no se puede saber si mejora las notas del estudiante y solo podemos saber que no ayuda a aprobar más asignaturas.

Por otro lado, eliminando el posible sesgo de selección de las variables observadas, se ha estimado que, en el caso de los estudiantes que siguen los cursos de forma activa y no abandonan sus estudios, utilizar la red para interactuar con otras personas de forma multidireccional es una metodología eficaz en la mejora del rendimiento académico. Es decir, los estudiantes que, mediante la tecnología, superan la metodología unidireccional de uno a muchos hacia una metodología multidireccional (con 3 o 4 de los usos para la interacción propuestos) obtienen mejores resultados que el resto.

Respecto al segundo de los tratamientos estudiados, en concordancia con la hipótesis surgida del metaanálisis del departamento de educación de EEUU y la investigación internacional, los resultados indican que el cambio metodológico centrado en la interacción llevada a cabo a través de internet sí aporta mejoras al rendimiento académico. La validez de estos resultados es mayor dado que las tendencias son ciertas tanto en la modalidad virtual, donde la única forma de interacción es *online* y donde muchas veces esta interacción forma parte del trabajo evaluado por la institución, como en la modalidad presencial, donde existe la posibilidad de interactuar cara a cara y la interacción vía internet está menos tenida en cuenta a la hora de evaluar el aprendizaje del alumnado.

Una posible crítica a este resultado es la posibilidad de que parte de la predisposición al uso de internet esté relacionada con alguna característica no observada y ello es una debilidad del análisis que deriva de los datos disponibles³⁶. Una posible variable es el tiempo de estudio dedicado, sin embargo, si asumimos que las medidas de intensidad son similares para los dos tratamientos, los resultados confirman que es más útil emplear el tiempo en la interacción que en buscar información por internet. Además, los resultados del análisis de sensibilidad

³⁶ No se incluyen entre las posibles variables confusoras la habilidad del estudiante ni su condición socioeconómica familiar ya que como se vió en el capítulo 7 controlando las variables incluidas en los modelos de *matching* estas no afectan directamente a la intensidad de usos interactivos que hacen los alumnos. No obstante sí pueden tener un papel indirecto. Tampoco se incluye el tiempo de estudio ya que se considera parte del tratamiento.

mostraron que en las dos modalidades la fuerza del sesgo introducido por esta variable no observada debería ser bastante alta para que la interacción por internet no causara una mejora del rendimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que internet es una herramienta eficaz para:

- Canalizar la interacción necesaria para el aprendizaje en la modalidad *online*
- Ampliar de una forma eficaz el tiempo de estudio de los estudiantes en ambas modalidades
- Complementar la interacción que se da cara a cara en la modalidad presencial.

Los resultados obtenidos confirman, a nivel catalán, las interpretaciones que los autores dan a los resultados del reciente meta-análisis estadounidense que afirman que actualmente el uso de internet puede ser un buen canalizador de la interacción y potenciador del tiempo de estudio (Means et al., 2009), así como el de otros estudios que afirman que la interacción entre personas mediada por ordenador, y no la interacción con contenidos (textos, vídeos...), es la variable clave para que el uso de internet en educación sea más efectivo, superando incluso a la educación presencial (S. R. Levin, J. A. Levin, & Chandler, 2001; Twigg, 2001; Zhao et al., 2005).

La conclusión práctica para mejorar la eficacia parece clara: si se quieren consolidar los resultados académicos de aquellos estudiantes que ya siguen cursos mediante la incorporación de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debería fomentar desde las instituciones la inclusión de elementos virtuales que permitan romper el modelo unidireccional y hagan que los estudiantes dediquen más tiempo a la interacción con personas que a la búsqueda de información de manera individual o la interacción con materiales poco interactivos.

Desde el punto de vista de la igualdad, el resultado también está claro: Partiendo de la investigación internacional y de los resultados propios, se puede argumentar que para profundizar en los motivos que pueden llevar a que algunos estudiantes que siguen los cursos tengan ventaja competitiva sobre otros por el hecho de usar internet hay que centrar el análisis en la interacción mediante internet. En los siguientes capítulos se estudiará en profundidad este tipo de uso de internet analizando las diferencias de beneficio según su intensidad, bajo qué condiciones es más beneficioso y cuáles son sus determinantes.

9. BENEFICIOS E INTENSIDAD DE USO DE INTERNET PARA LA INTERACCIÓN EN EL APRENDIZAJE. ¿EVIDENCIAS DE PRODUCTIVIDAD DECRECIENTE?

En el capítulo anterior se ha comprobado que el uso intensivo de internet para el aprendizaje interactivo es más eficaz a la hora de mejorar los resultados académicos que su uso para buscar información. Sin embargo, hasta ahora nada se ha dicho sobre la manera en la que las diferentes intensidades de uso de la interacción mediante internet en el aprendizaje afectan al rendimiento académico. En el presente capítulo se dará un paso más abordando el segundo de los objetivos planteando en esta tesis: Estudiar la variación de los beneficios de la interacción mediante internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje según la intensidad de ésta.

Para ello se quiere dar respuesta a las siguientes dos cuestiones:

- ¿Cómo varían los beneficios de la interacción mediante internet según el grado de intensidad de ésta?
- ¿Es la variación igual para la educación *online* que para la presencial?

En una aportación, más teórica que empírica, sobre el tema, Anderson ha teorizado sobre la posibilidad de que sumar grados de interacción en el aprendizaje beneficie cada vez menos a los estudiantes. Esta idea se refleja en la segunda parte del denominado “teorema de la equivalencia de la interacción” de Anderson (Anderson, 2003; Miyazoe & Anderson, 2010). En este teorema Anderson postula que en la educación a distancia: *“Es probable que unos cursos con niveles altos de más de uno de estos tres modos (Estudiante-Estudiante, Estudiante-Profesor y Estudiante-contenido³⁷) proporcione una experiencia educativa más satisfactoria, sin embargo, teniendo en cuenta el coste y el tiempo necesitado, estos cursos no serán tan efectivos como otros menos interactivos”*.

Pese a su formulación el propio autor observa que existen pocos estudios empíricos sobre el tema. En el año 2010 Miyazoe y Anderson (Miyazoe & Anderson, 2010) hacen una revisión de ellos y observan que tan solo dos estudios se han preocupado por esta cuestión. Uno de ellos cuenta con una muestra muy pequeña y escasamente representativa de tan solo 236 estudiantes de Japón y Taiwan y no se centra específicamente en este resultado (Miyazoe,

³⁷ Ver capítulo 4.

2009). El otro, más representativo, trata de comprobar empíricamente esta parte del teorema a partir de los resultados 77 estudios analizados en forma de meta-análisis (Bernard et al., 2009). El resultado del meta-análisis es interesante ya que parece confirmar que en aquellos cursos donde se dan niveles más altos de interacción los beneficios en el rendimiento académico no crecen de forma proporcional a la interacción mediante internet, sino que lo hacen a un ritmo menor. Este resultado por extensivo y pionero es de especial importancia para la presente tesis, sin embargo, existen 3 puntos del análisis de Bernard que este capítulo quiere mejorar:

- La ausencia de estudios que analicen los efectos de diferentes grados de intensidad de la interacción obliga a los autores a crear las 3 categorías de la escala de intensidad de interacción (baja, moderada y alta) a partir de diferencias de nivel entre el grupo de tratamiento y control de varios estudios recogidos en el meta-análisis y no a partir de estudios que comparen diferentes intensidades. Ello lleva a que en su escala la intensidad sea relativa y se considere de la misma intensidad (por ejemplo 1) a un estudio que compara un grupo de control con interacción nula con uno de tratamiento con intensidad baja que a otro cuyas intensidades sean moderada y alta respectivamente. En el caso de que en el grupo de intensidad 1 predomine la comparación de estudios con alguna intensidad los resultados pueden estar sesgados.
- Solo se consideran objeto del análisis los cursos 100% *online* o aquellos híbridos con tendencia más *online*: más del 50% de interacciones se hacen *online*.
- No se separan los efectos entre los dos tipos de instrucción, cuando en los cursos híbridos la interacción es conceptualmente diferentes ya que se complementa con la interacción mediante internet.

Partiendo de estos resultados, nuestros datos nos permiten superar algunas de las limitaciones metodológicas expuestas. Por ello, en el presente capítulo se quiere dar un paso más y analizar de forma separada cómo varían los beneficios en el rendimiento académico según el nivel de interacción y según la modalidad de estudio, incorporando en el análisis aquellos cursos que se dan principalmente cara a cara y utilizan la interacción mediante internet como forma de mejorar el aprendizaje. En este sentido, el capítulo quiere contribuir a un campo relativamente vacío de conocimiento y dar un paso más allá comprobando los límites en otra modalidad de estudio. No obstante, solamente se tendrán en cuenta las interacciones entre personas y no con el contenido.

Para responder a las preguntas planteadas, nos basaremos en los estudios microeconómicos de la producción, trasladándolos al análisis del proceso de producción de educación en las universidades catalanas estudiadas. Habitualmente, la economía estudia dos aspectos diferenciados del proceso productivo: a) el técnico, como es la productividad y los rendimientos, y b) el económico, como son los costes (Hortalà i Arau, 1996). De estos dos aspectos, con el objetivo de dar respuesta a la pregunta planteada, el análisis propuesto se centrará en el aspecto técnico y concretamente en la productividad.

En el proceso productivo de cualquier bien o servicio si se varían las cantidades aplicadas de un factor implicado en el proceso productivo se espera, también, una variación en la cantidad obtenida del output. La productividad de un factor puede ser definida como este cambio. Es decir como el cambio en la producción de un output que se da como consecuencia de la variación de uno de los inputs cuando el resto se mantiene estable. Para comprobar de forma empírica el teorema de Anderson en este capítulo se analizará la productividad de la interacción mediante internet en el proceso de producción de mejora de rendimiento académico y cuáles son sus etapas.

La hipótesis de partida de este capítulo se deriva de la segunda parte del teorema de la interacción de Anderson:

- H1: Manteniendo estable la tecnología, la productividad de la interacción mediante internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene una tendencia decreciente, y ello tanto en la modalidad formativa online como en la presencial.

Dicho de otro modo, esto significa que en las primeras interacciones *online* el estudiante adquiere la mayor cantidad de conocimientos que le llegan por esta vía y que posteriormente, a medida que se aumenta la interacción, el estudiante adquiere menor cantidad de conocimientos curriculares nuevos. Probablemente, esta dinámica se deba a que los primeros conocimientos que se adquieren son los más básicos y necesarios para superar con éxito las asignaturas, mientras que a medida que se aumenta la interacción se adquieren conocimientos más especializados que están menos extendidos entre el grupo de aprendizaje y que, en ocasiones, pueden requerir unos conocimientos básicos previos para poder adquirirlos de forma plena.

Tener información sobre este aspecto puede ser de gran importancia a la hora de saber la cantidad de recursos óptima (incluyendo el tiempo de estudio) que se tiene que invertir en la

interacción mediante internet y, desde el lado del profesorado y la institución, en la facilitación y promoción de ésta para conseguir un mayor rendimiento académico.

Pese a ello, hay que tener en cuenta que, al contrario de la teoría de la producción de las empresas, la decisión de utilizar la interacción mediante internet no depende únicamente de la universidad (Carnoy, 2007) y, por tanto, desde un punto de vista institucional es más difícil ajustar los usos a un criterio óptimo. Por centralizado que sea el proceso de enseñanza-aprendizaje en una universidad, el proceso de producción de educación continúa fuera del horario de clases, y es allí donde el estudiante (y su entorno) dirigen el proceso de producción y, por tanto también en que intensidad utilizan unos u otros inputs. Como se comprobará en el capítulo 11 puede haber estudiantes que independientemente de la carrera estudiada y la metodología de enseñanza-aprendizaje usada sean más proclives a la interacción (no dirigida) mediante internet que otros y este hecho se escapa a las decisiones de la universidad.

Productividad marginal, productividad media y las etapas de la producción

La productividad de un input puede expresarse en términos medios o incrementales. En el primer caso, da lugar a la productividad media (Pme) y, en el segundo caso, a la productividad marginal (Pma) (Fernández de Castro & Tugores, 1997). La primera se define como la cantidad de producción total que ha aumentado un output debido al input estudiado dividido entre la cantidad utilizada de ese input en un punto de la función de producción. La segunda se define como el incremento del output como consecuencia del cambio en una unidad del input estudiado. Siendo L el input que varía y q la cantidad del output producido estos conceptos se pueden expresar como:

$$P_{me} = \frac{q}{L}$$

$$P_{ma} = \frac{\Delta q}{\Delta L}$$

La relación entre Pma y Pme permite establecer diferentes etapas y puntos de interés en la curva de producción de un input.

Típicamente, la productividad de cualquier input no es lineal sino que, dado un determinado estado de técnica, genéricamente, la curva de producción total tiene una forma de S, con una primera parte de la función convexa y una cóncava. Esta forma es debida a que, en un principio el aumento de un factor provoca un crecimiento rápido en la producción pero llega un momento donde, tras pasar por su correspondiente punto de inflexión, el crecimiento del

output es cada vez menor por unidad del input añadido, llegando incluso a un punto donde añadir cantidades del factor no tiene consecuencias o hace disminuir a producción del output esperado.

Esta forma de la curva de producción y sus propiedades permiten hablar de 3 “etapas de la producción”:

- En una primera etapa, la productividad marginal es mayor que la productividad media. Es una etapa inicial de rápido crecimiento de la producción total y comprende desde el inicio de la producción hasta llegar al punto denominado óptimo técnico que es el punto donde la P_{me} es mayor.
- En una segunda etapa, la productividad marginal continúa siendo positiva, sin embargo es inferior a la productividad media, lo que indica que la primera está decreciendo, siendo cada vez menor y más próxima a cero. Esta va desde el óptimo técnico hasta el máximo técnico, el punto en el cual incrementar una unidad más del input estudiado ya no incrementa más la producción total, es decir donde el $P_{ma} \leq 0$
- En la tercera etapa, el rendimiento marginal se hace igual a cero o negativo lo que significa que, manteniendo estables el resto de factores, añadir más cantidad del factor estudiado no mejora la producción e incluso llega a disminuirla. Esta etapa va desde punto de máximo técnico hacia adelante.

9.1. Metodología

En la exposición del marco teórico (Ver capítulo 2), se ha puesto de manifiesto que los inputs señalados como más importantes por la literatura para las funciones de producción educativas tienen que ver con las características de la universidad, del aula, del estudiante, de su familia y del contexto social. Partiendo de esta literatura, en el análisis desarrollado en este capítulo se mantendrán como inputs fijos los definidos en el punto 7.1.1.

Manteniendo fijos el resto de inputs, el factor productivo sobre el que se centrará la atención es la interacción mediante internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concretamente, se estudiarán sus efectos en la “producción” de educación utilizando como output nuevamente el porcentaje de créditos aprobados sobre el total de matriculados (Sin contar los créditos convalidados).

El análisis de la productividad de la interacción mediante internet en este capítulo parte de la asunción de que incrementar en uno el número de usos interactivos medidos incrementa un nivel de intensidad la interacción. Es decir que la intensidad se relaciona directamente con el número de usos.

El análisis de los efectos de la intensidad de la interacción mediante internet en el rendimiento académico se ha separado en 2 fases. Cada una de estas fases se realizará por separado para la modalidad formativa *online* y para la modalidad formativa presencial:

Interacción como factor discreto

En un primer punto, se calculará el efecto de la intensidad de usos interactivos que hace el estudiante (entendida como la cantidad de usos que realiza) en su rendimiento académico asumiendo el input estudiado como un factor discreto e indivisible, el cual se tiene que incrementar en unidades enteras. Para ello, se utilizará la técnica del *propensity score matching* para ajustar lo más posible los resultados a los efectos causales y reducir el sesgo de selección y la dependencia de los modelos paramétricos (Ho et al., 2007):

1. En primer lugar, a través de la metodología del *propensity score matching* se crearán dos grupos con similares probabilidades de hacer un uso intensivo de internet para la interacción en educación (3 o 4 usos). La técnica utilizada para el cálculo del *propensity score* será el mismo probit expuesto en el capítulo anterior:

$$UII_i = \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m Est_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p IUI_{ip} + \varepsilon$$

Donde:

UII_i = Probabilidad de uso de internet para la interactuar en el aprendizaje

X_{ij} = Sociodemográficas (Género y Edad)

BD_{ik} = Variables brecha digital: (Tipo de usuario y usos extracadémicos)

Est_{im} = Características de los estudios (Área, Tipo/duración, Créditos Superados acumulados)

T_{in} = Tiempo disponible (Trabajo, Créditos matriculados)

IUI_{ip} = Índice de uso de internet para la búsqueda de información en el aprendizaje (medido de 0 a 5)

ε = el término de error

Para el emparejamiento de individuos se utilizará un algoritmo ya utilizado en el capítulo anterior. Se empareja a cada individuo con cómo máximo los 10 vecinos más cercanos siempre que no estén alejados más de un 0,5% de probabilidades de uso (*Caliper* de 0,005). Además se realizará un *matching* con reposición de los individuos del grupo de control ya emparejados. Se

ha escogido este algoritmo puesto que dentro de los de vecino más cercano que balancean todas las covariables, es el que se ha mostrado más robusto en el análisis de sensibilidad hecho en el capítulo anterior. Este algoritmo permite construir dos grupos sin diferencias significativas en las covariables controladas.

2. En segundo lugar, para el cálculo de los efectos, por cada nivel de intensidad se realizará una regresión lineal tomando como individuos los dos grupos creados en el punto anterior. Ello disminuye el sesgo de selección de las variables observadas y reduce la dependencia de las asunciones del modelo de regresión utilizado (Ho et al., 2007). En esta regresión la variable dependiente será el rendimiento académico y las independientes todas las variables fijas en el esquema de cálculo de la productividad (Punto 7.1.1) más la variable *Intensidad de uso interactivo de internet para la educación*. Esta última variable se introducirá como un conjunto de variables dummies y tomará como referencia la categoría de uso cero.

$$\text{Rend}_{i=} = \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m \text{Est}_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p IUI1_{ip} + \sum h_q \text{Intensidad_Trat}_{iq} + \varepsilon$$

Donde:

Rend= Rendimiento académico

X_{ij} = un vector j de las características de los estudiantes: *Edad, género* (hombre/mujer).

BD_{ik} = un vector de variables que hacen referencia a la dimensiones de la brecha digital.

Est_{im} = un conjunto de variables ficticias o *dummy* que hacen referencia al tipo de estudios que está siguiendo el estudiante y una variable continua que hace referencia a la posición del estudiante en estos estudios.

T_{in} = Un vector que incluye una variable utilizada como *proxys* para juntamente con las variables sociodemográficas, evitar posibles sesgos derivados de no observar directamente el tiempo de estudio disponible.

$IUI1_{ip}$ = Índice Uso Internet para la búsqueda de información en el aprendizaje (0-5)

$\text{Intensidad_Trat}_{iq}$: Una serie de variables *dummy* que indican la intensidad de uso de internet para la interacción. Se tomará como referencia la intensidad 0 para comprobar que beneficios tiene cada nivel de intensidad respecto a los *estudiantes* que no interactúan por internet.

ε = el término de error

Siguiendo los pasos anteriores, se está en disposición de estimar cuál es el aumento en el rendimiento académico de los *estudiantes* que hacen 1, 2, 3 o 4 usos interactivos respecto a los que no hacen ninguno (que se asume como aumento cero), evitando en parte el posible sesgo de selección de las variables observadas.

Finalmente, para poder determinar si aumentar el input estudiado en una unidad mejora o no la producción de rendimiento académico respecto a la intensidad inmediatamente anterior se llevarán a cabo test de igualdad entre las estimaciones de aumento de rendimiento de las diferentes categorías. Si las estimaciones son estadísticamente significativas se podrá afirmar que la variación en la cantidad de input provoca una variación significativa en el output.

Interacción como factor continuo

En la práctica, normalmente, los análisis microeconómicos de la producción asumen que los factores productivos son continuos y divisibles (Hortalà i Arau, 1996). En el análisis planteado esta asunción es coherente con la realidad ya que, pese a que la medición de las variables utilizadas es dicotómica, es muy lógico pensar que existen diferentes grados de intensidad dentro de cada una. Efectivamente, es razonable que existan diferencias de intensidad entre, por ejemplo, dos *estudiantes* que sí se comunican con el profesor.

Para poder llevar esta asunción a la práctica, se procederá de la siguiente forma:

- Partiendo los incrementos de productividad calculados en la fase anterior, se situarán los puntos en un gráfico de dispersión de dos dimensiones donde el eje de las “x” será la cantidad de interacción mediante internet y el de las “y” el beneficio acumulado derivado del uso de ésta.
- Tomando como variable dependiente el aumento acumulado de rendimiento y como independiente el número de usos interactivos de internet en el aprendizaje, se hará una regresión de segundo orden que ajuste lo mejor posible una curva sobre los puntos del gráfico anterior. Esto nos permitirá tener una buena aproximación a la función de producción total considerando la interacción como una variable como continua.
- Una vez calculadas las funciones de producción total se podrán definir las regiones de producción de Cassel así como los óptimos y máximos técnicos para cada modalidad formativa.

9.2. Resultados

En este punto se presentarán los principales resultados de los análisis llevados a cabo. Para ello se separará la consideración de la interacción como factor discreto y la consideración de la interacción como factor continuo.

9.2.1. La interacción como factor de producción discreto

Una vez contruidos los dos grupos (control y tratamiento) sobre los que se realizaran los análisis (Ver anexo 5.1 Y 5.2), los tomamos como muestra. A continuación, podemos calcular la productividad de la interacción mediante internet en el aprendizaje eliminando en gran parte el posible sesgo de selección proveniente del hecho de trabajar con datos observacionales y no aleatorios. Para ello, se utilizará una regresión lineal simple ponderando los casos por los pesos resultantes del algoritmo de emparejamiento realizado. Pese a la corrección anterior, hay que tener en cuenta que no se elimina el sesgo de selección que pudiera derivarse del hecho de que existiera alguna variable no observada relacionada tanto con el rendimiento académico como con el uso de internet para la interacción en el aprendizaje, como podría ser el número de horas dedicadas al estudio, que se tiene que entender como parte del tratamiento.

Las estimaciones de la productividad de la interacción mediante internet para el aprendizaje, separando la educación virtual de la educación presencial, se muestran en la tabla 9.1 y de forma más visual en el gráfico 9.1.

Tabla 9.1. Productividad total y marginal de los usos interactivos de internet en la educación por modalidad de estudio

Tabla 9.1. Productividad total y marginal de los usos interactivos de internet en la educación por modalidad de estudio

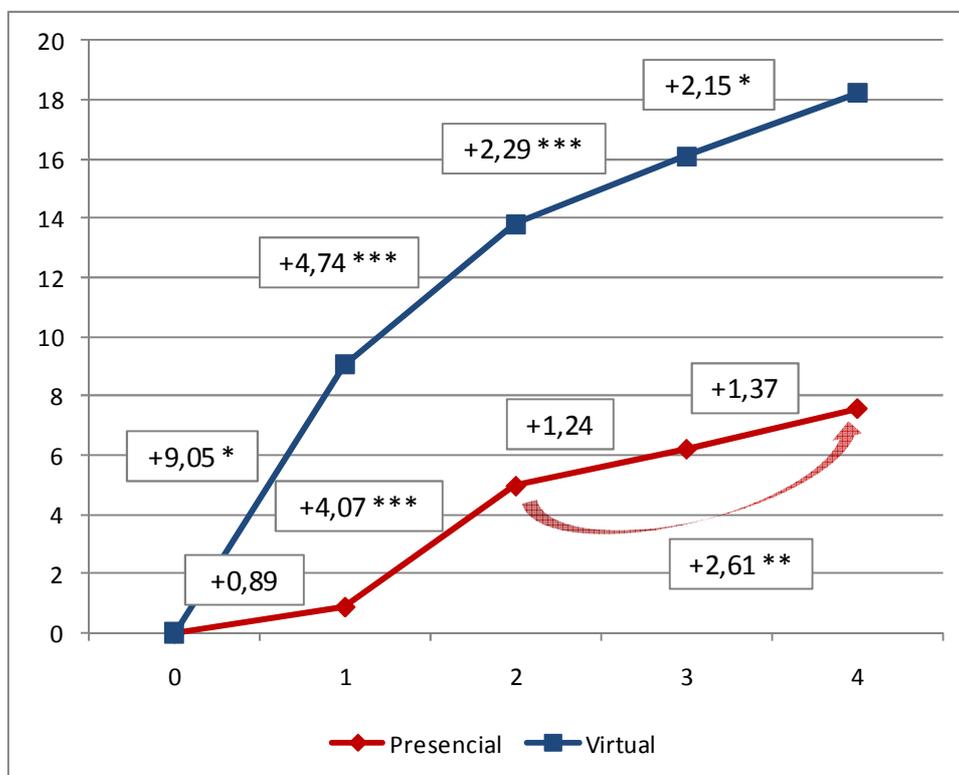
| | Productividad total Presencial | Productividad Marginal Presencial | Productividad total Virtual | Productividad Marginal Virtual |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 0 usos interactivos | Ref | -- | Ref | --- |
| 1 uso interactivo | 0,889 (1,50)(a) | 0,889 (1,50) | 9,05* (4,56)(a) | 9,05* (4,56)(a) |
| 2 usos interactivos | 4,96*** (1,82)(a) | 4,07*** (1,29)(a) | 13,79*** (4,05)(a) | 4,74*** (1,50)(a) |
| 3 usos interactivos | 6,20*** (1,58)(a) | 1,24 (0,81)(a) | 16,08*** (4,06)(a) | 2,29*** (0,52)(a) |
| 4 usos interactivos | 7,57*** (1,94)(a) | 1,37 (0,86)(a) | 18,23*** (3,88)(a) | 2,15*** (1,08)(a) |

Fuente: Elaboración propia

Nota: (a) Errores estándar robustos con corrección clúster

*** Efecto significativo al 99% ** Efecto significativo al 90%

Gráfico 9.1. Productividad total y marginal de los usos interactivos de internet en la educación por modalidad de estudio (representación gráfica)



Fuente: Elaboración propia

La interacción mediante internet beneficia más a los estudiantes de la educación virtual ya que es su única forma de interactuar con los profesores y estudiantes, mientras que en el caso de la universidad presencial esta interacción es más un complemento que una condición necesaria para la interacción y, por tanto, los beneficios de usarla son menores.

Las estimaciones nos muestran que por un lado, en promedio, un alumno virtual que hace 4 usos aprueba un 18,23% más de cursos que uno que no hace ninguno y un 9,18% que uno que tan solo hace uno. Por otro lado, en la universidad presencial la diferencia es menor ya que un estudiante medio que hace una intensidad de uso máxima (cuatro usos) aprueba un 7,57% créditos más que uno que no hace ninguna.

Estos datos son importantes ya que muestran que la incorporación y fomento de la interacción mediante internet puede repercutir directamente y de forma significativa en el rendimiento académico y el tiempo que un estudiante tarda en graduarse, especialmente en las carreras más largas donde el porcentaje mayor de aprobados del curso se va acumulando durante más cursos.

A continuación se analizará de forma más detallada la productividad de la interacción por internet en cada una de las modalidades formativas estudiadas.

Modalidad virtual

Como se observa en la tabla y el gráfico anterior parece haber indicios de que, en la educación virtual, tal como se hipotetizó, los rendimientos son decrecientes y por ello, cada nuevo uso que hace el estudiante tiene una productividad marginal menor que el anterior.

El hecho de pasar de cero a un uso aumenta el rendimiento de forma significativa con un nivel de confianza del 90% aunque no del 95%, debido al escaso número de individuos que hacen cero o un solo uso en esta modalidad. El hecho de pasar de 1 a 2 lo hace con una significación de más del 99%, el de pasar de 2 a 3 con una significación también superior al 99%. Por último, pasar de 3 a 4 lo hace con una significación inferior al 95% pese a ser en estas categorías donde se concentran casi el 70% de los individuos que estudian en la universidad virtual. Esto lleva a pensar en la existencia de 3 fases diferenciadas:

1. *Fase de ruptura*. Esta fase consiste en pasar de una intensidad de cero usos a una de un uso y es donde se estima un el beneficio es máximo. Esta fase tiene una estimación puntual de la productividad marginal muy elevada (9,05%). Esto es lógico si se piensa que, como no existe posibilidad de interacción cara a cara, es la fase que distingue a

aquellos estudiantes activos de los o bien no siguen los cursos³⁸, o bien lo hacen de forma totalmente individual sin ningún tipo de interacción durante su proceso de aprendizaje. Es difícil pensar en un estudiante que siga de forma activa los cursos en la modalidad virtual (ver capítulo 5) y haga un aprendizaje tan individual que no conlleve ninguna de las 4 modalidades de interacción sobre las que se dispone información. Además, teniendo en cuenta que la metodología de enseñanza-aprendizaje de esta universidad fomenta la interacción incorporándola en la evaluación continua, aún más difícil es pensar en un estudiante que tenga interacción cero y a su vez buenos resultados académicos.

Por otro lado, hay que tener precaución al interpretar este resultado ya que con los datos disponibles no se puede asegurar con un 95% de confianza que aumentar de cero a 1 sea significativo, sin embargo, sí con un 90%. Este hecho, teniendo en cuenta los pocos estudiantes que no hacen ningún uso interactivo de internet en el aprendizaje (265, un 2,93% del total) y el elevado error estándar robusto de esta estimación (4,5), lleva a pensar que la baja significación es un problema de la selección de la muestra. Efectivamente, como se demostró en el punto 5.2, la encuesta *PIC* la contestaron en su gran mayoría estudiantes activo. Y estos alumnos en la UOC llevan a cabo sin duda algo de interacción.

2. *Fase de máxima explotación.* Esta fase se refiere al paso de intensidad de un uso a dos. En la curva de producción suele ser la fase donde la productividad marginal es mayor, sin embargo en el cálculo de la educación virtual esto no es así ya que la fase anterior es casi un condición necesaria para seguir los cursos de forma satisfactoria en modalidad virtual. . La productividad estimada se sitúa en un 4,74% y es diferente de la anterior con nivel de confianza del 95%. El hecho de que la productividad marginal sea mayor que en las dos intensidades siguientes apunta que se trata de una fase donde la adquisición de conocimientos es elevada, y, dejando de lado a los alumnos que no hacen ningún tipo de interacción mediante internet, es donde se sitúa el óptimo y por tanto donde, si suponemos costes de tiempo fijos, donde más rentable sale invertir tiempo en interactuar.
3. *Fase de saturación.* Esta fase se refleja en una caída de la productividad marginal y da indicios de los rendimientos decrecientes de la interacción. Pasar de dos a tres usos tiene una productividad marginal estimada de 2,29% con un nivel de confianza del 99%; pasar de 3 a 4 la tiene de 2,15%, sin embargo en este último caso el nivel de confianza se sitúa por debajo del 95%. Este bajo nivel de significación en el paso de una intensidad de 3 a 4 usos es ilustrativo de productividad decreciente, ya que siendo en estas categorías donde se

³⁸ Recordemos que en el capítulo 8 se ha mostrado como en el análisis de productividad del uso de internet para la búsqueda de información se observa la misma dinámica al pasar de 0 a 1 uso.

concentra el 70% de los estudiantes de la UOC, y, la baja significación no es un problema de falta de muestra que en la primera fase. Así pues, el incremento de productividad marginal derivado del hecho de pasar de 3 a 4 usos no aumenta significativamente al 95% de confianza la producción total y ello es un indicador de que este tramo está cerca del máximo técnico de la productividad de la interacción en el rendimiento. Si se trabajara con un nivel del 90% de confianza, sí se podría decir que existen diferencias en la productividad total. Aún así, la idea anterior de la proximidad al máximo técnico quedaría igualmente reflejada en el hecho de que la productividad marginal estimada es la menor de todas, con un aumento de tan solo el 2,52%.

Modalidad presencial

Si bien en la educación virtual se ha comprobado que la productividad sigue una pauta decreciente debido a la alta productividad de romper la barrera de uso, en la educación presencial esta dinámica no está tan clara y sus beneficios son menores. Para entender estas diferencias entre las dos modalidades hay que tener presente que en la modalidad *online* la interacción por internet es la única posible mientras que en la modalidad *online* principalmente funciona como un complemento a la que se da cara a cara.

En el gráfico 9.1 se comprueba que la productividad en la modalidad presencial no sigue una tendencia decreciente pura, sino que se asemeja más a la función de productividad clásica con forma de S descrita en la introducción de este capítulo. Por tanto, se observa que en una primera fase la productividad es baja, mientras que en una segunda fase los beneficios aumentan más que proporcionalmente para, por último, llegar a una tercera fase donde la productividad marginal es menor. Como se observa, en la modalidad presencial tan sólo el incremento de 1 a 2 usos es significativo al 95% e incluso al 90%. Sin embargo, también destaca el hecho que pese a que ni pasar de 2 a 3 usos ni pasar de 3 a 4 tiene este grado de significación, sí lo tiene el hecho de incrementar la intensidad de 2 a 4 usos. La dinámica anterior nos indica nuevamente la existencia de 3 fases, similares a las de las universidades *online* pero con algunas diferencias, especialmente en la primera de ellas:

1. *Fase de ruptura*. Esta fase consiste nuevamente en pasar de una intensidad de cero usos a una de un uso. Es la fase donde se rompe la barrera de uso de internet para la interacción en el aprendizaje, pero al contrario que en la educación *online*, en esta fase no se observan ningún tipo de beneficios significativos en términos de rendimiento académico. Esta diferencia se explica por el hecho de que en la modalidad presencial, al ser la interacción

un complemento a la cara a cara y no la única vía, tener cero usos no distingue a los estudiantes que peor siguen los cursos.

La ausencia de beneficios significativos en esta fase de la modalidad presencial refleja la existencia de un coste de entrada a la dinámica de uso de internet de forma interactiva para el aprendizaje ya que sus benéficos no se obtienen de forma inmediata sino que hay que dedicarle más intensidad de uso. Por tanto, se puede considerar una fase de aproximación, exploración y aprendizaje al uso de internet para interactuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje que abre las puertas a poder pasar a la intensidad de uso de las siguientes fases donde ya sí existen beneficios diferentes a cero.

2. *Fase de máxima explotación.* Esta fase se refiere nuevamente al paso de la intensidad de nivel uno a nivel dos. Siguiendo la dinámica clásica de las curvas de producción, es la fase donde la productividad marginal es mayor (una estimación de un incremento de 4,07%) y, además, es mayor que la fase anterior con un 99% de nivel de confianza. En esta fase una vez superada la primera fase de adaptación y exploración, es donde el hecho de complementar la interacción por internet con la interacción cara a cara da los mayores beneficios marginales, es decir donde más conocimientos se adquieren. No obstante, hay que tener en cuenta el coste de entrada de la fase de la fase uno y por tanto, la productividad media máxima no tiene por qué estar dentro de los intervalos de intensidad que marca esta fase. Este tema se estudiará en detalle en el siguiente punto asumiendo la función de intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje como continua.
3. *Fase de saturación.* Tal como ocurre en la modalidad presencial, en esta fase, que va desde el nivel de intensidad 2 al 4, la productividad de la interacción mediante internet es menor que en la anterior y aumentar la intensidad de uso aumenta en poca cantidad el rendimiento académico. De hecho, para que el incremento sea significativo al 95%, se necesita pasar de 2 a 4 usos y no se observa beneficio con esta significación con el incremento de un solo nivel de intensidad. Esta tendencia decreciente indica que el conocimiento importante ya se ha adquirido en la fase anterior y, en esta fase, aumentar la intensidad de uso, con tecnología fija, es cada vez menos productivo. Por tanto, esta fase estaría cerca del máximo técnico.

9.2.2. La Interacción como factor de producción continuo

En este punto se analizará la interacción mediante internet en el aprendizaje como una variable continua. Esta asunción es más coherente con la realidad, donde la interacción con un mismo actor se puede dar en diferentes grados de intensidad.

Partiendo de los puntos representados en el gráfico 1, correspondientes al número de usos y el beneficio marginal acumulado del uso de internet para la interacción se estimará la función de productividad de este factor para las dos modalidades formativas. Para ello se utilizará una regresión lineal simple en la que la variable dependiente (Y) es el aumento de rendimiento académico y la independiente (X) la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje.

Dada la forma gráfica y las tendencias analizadas en el punto anterior, en el caso de la universidad presencial se ha considerado que la mejor función para ajustar la línea de puntos es la cuadrática, y en el caso de las universidades presenciales una función cúbica, (más habitual en los análisis de productividad). Las funciones calculadas son las siguientes:

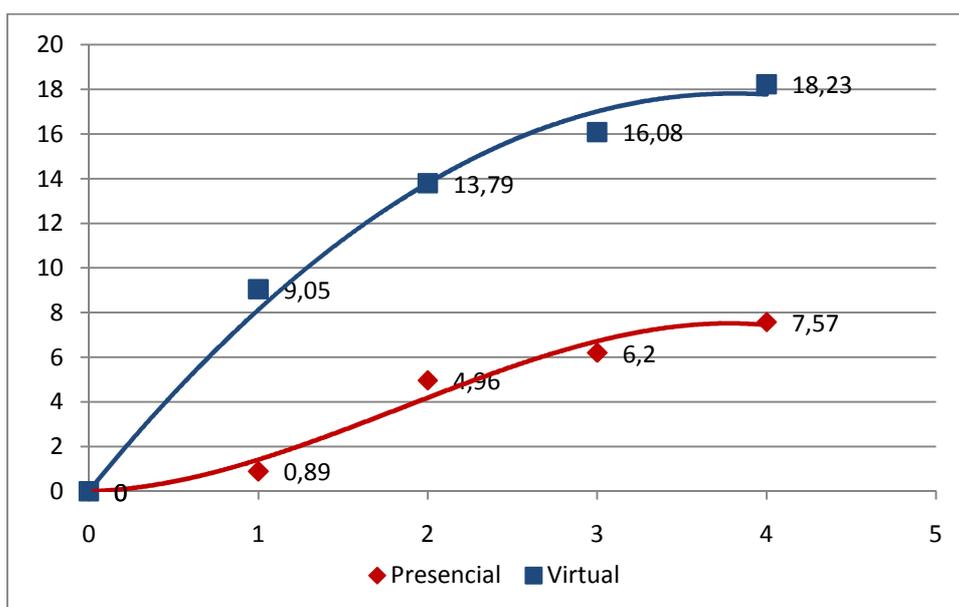
$$Y_{virt} = -1,227x^2 + 9,3495x$$

$$Y_{pres} = -0,265x^3 + 1,475x^2 + 0,2x$$

En ambos casos, el ajuste con los puntos de la tabla es muy aceptable, en el caso de la UOC la R² es de 0,998 (0,996 ajustado) y en el de las universidades presenciales de 0,990 (0,975 ajustado). Hay que tener en cuenta que se ha forzado el paso por la intersección del eje de las "x" y las "y", por lo tanto, la ecuación parte del punto (0,0) que sería el correspondiente con una intensidad de uso cero y un beneficio cero. Se ha optado por esta opción para adecuar más el modelo a la realidad estudiada.

En el gráfico 9.2, se representan gráficamente las funciones de la productividad de la interacción como factor continuo y los beneficios estimados para cada uno de los puntos del factor discreto. Ello nos permite comprobar visualmente el correcto ajuste de las funciones propuestas a los puntos calculados. Una de las asunciones básicas de este modelo es que el paso de un punto a otro sigue un patrón continuo sin altos ni bajos entre medio.

Gráfico 9.2. Ajuste de las ecuaciones propuestas a los valores reales



Fuente: Elaboración propia

Nota: R^2 ajustado virtual= 0,996; R^2 ajustado presencial= 0,975

A partir de las ecuaciones anteriores, se ha calculado la productividad marginal y media de la funciones continuas de productividad (Ver anexo 5.3). En el gráfico 9.3 y 9.4 se representan gráficamente ambas para cada modalidad de estudio.

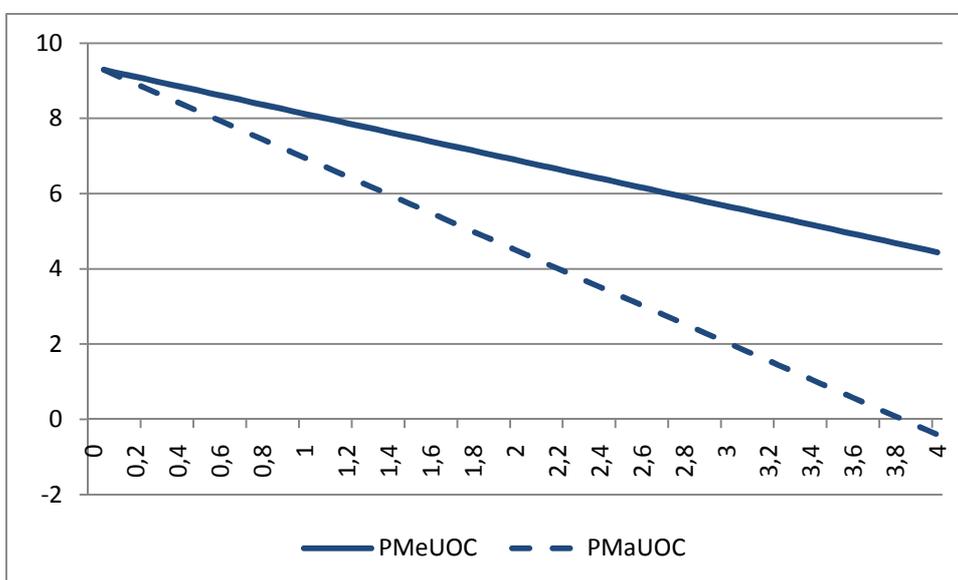
En la modalidad virtual se pudo comprobar que, al seguir una dinámica de rendimientos decrecientes puros, debido a la autoselección de aquellos estudiantes que hacen cero usos, tanto la productividad media como la marginal son decrecientes y por ello no se cruzan. Este hecho indica que el óptimo técnico para esta modalidad de estudio está en la primera interacción, es decir, en conseguir que los estudiantes hagan un mínimo de interacción en su proceso de enseñanza aprendizaje. En el fondo, garantizar este mínimo es sinónimo de garantizar que los estudiantes no abandonan el seguimiento del curso.

La forma decreciente de los rendimientos medios y marginales indica que en las intensidades más bajas de la interacción es donde se consigue un mayor nivel de conocimientos curriculares y que, a medida que se aumenta la interacción, la adquisición de estos conocimientos es menor.

Siguiendo esta dinámica se puede llegar a un punto donde el beneficio de incrementar la intensidad de la interacción sea igual a cero o incluso negativo, asumiendo que no se cambia la tecnología o el proceso de interacción. En la función propuesta, la productividad marginal se iguala a cero en el punto que se corresponde con una intensidad de 3,85 sobre un máximo de

cuatro. A este punto se le denomina máximo técnico y es el punto donde, dada la tecnología usada por las universidades, la interacción por internet para el aprendizaje tiene el máximo nivel de productividad posible. Es decir, el punto donde más ayuda a que los estudiantes aprueben las asignaturas a las que se matricula. El hecho de que esté tan cerca de 4, el máximo nivel medido, y de que en el punto anterior se haya detectado una tendencia pequeña pero creciente al aumento en el incremento de interacción en las cantidades más elevadas de esta nos indica un cierto estancamiento con la tecnología actual, pero por otro lado, no hay señales de que un exceso de interacción de cómo resultado una sobreinformación que disminuya el rendimiento académico de los estudiantes.

Gráfico 9.3. Productividad media y productividad marginal de la interacción en educación virtual



Fuente: Elaboración propia

En la educación presencial, se observa que la productividad marginal no tiene una forma decreciente desde el primer momento. Por el contrario, en un principio la productividad marginal va en aumento hasta llegar a un punto donde empieza a decrecer. Esta tendencia de incremento de la productividad marginal de más a menos refleja la existencia de un coste de entrada a la interacción mediante internet para el aprendizaje en la modalidad presencial que se ve reflejado en una primera fase de adaptación y exploración de este tipo de interacción que no reporta beneficios elevados, pero necesaria para pasar a una fase de explotación máxima.

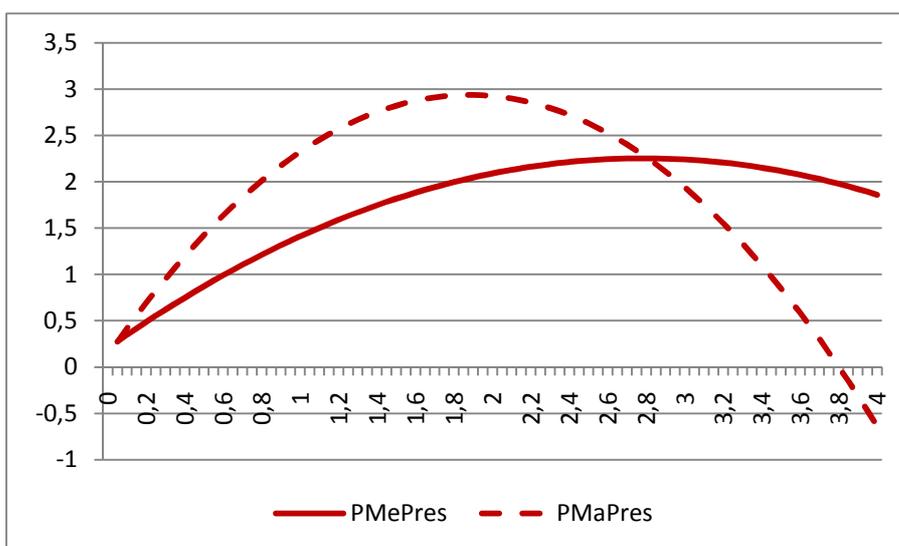
A partir de un *punto de inflexión* determinado, los rendimientos marginales empiezan a decrecer, dándose una tendencia de productividad decreciente. Este punto coincide con el

máximo de la productividad marginal y matemáticamente coincide con el punto donde la segunda derivada de la función es igual a cero. En nuestro caso este punto se sitúa aproximadamente en el punto 1,9 de intensidad de uso.

El punto donde se consigue mayor productividad por nivel de intensidad de interacción empleado u *óptimo técnico*, coincide con el punto donde la productividad media es máxima, que es el mismo punto donde la productividad media se cruza con la marginal. En la modalidad presencial, el *óptimo técnico* de la interacción mediante internet para el aprendizaje se sitúa en torno a una intensidad de uso de 2,8 sobre 4, esto es aproximadamente un 70% sobre el máximo de intensidad posible. Asumiendo constantes los costes de producción unitarios de la interacción mediante internet para el aprendizaje, es justo esta intensidad la que ofrece más beneficios por cada unidad de tiempo y/o dinero dedicado a ella. Por tanto, es de especial interés para aquellos estudiantes con restricciones temporales y, para la distribución de recursos en la implementación de herramientas tecnológicas desde las universidades.

Por último, el *máximo técnico*, se sitúa en el punto donde el rendimiento marginal es igual a cero. En el caso de las universidades presenciales se sitúa en el mismo punto que en la educación *online*, aproximadamente a partir de 3,9 cercano el máximo nivel medido. Por tanto, teniendo en cuenta la cercanía de este punto al máximo medido y que el modelo no se ajusta al 100% a los datos reales, no existen evidencias de decrecimiento en la productividad debido a un exceso de información conseguida mediante la interacción, pero sí de un estancamiento.

Gráfico 9.4: Productividad media y productividad marginal de la interacción en educación presencial



Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente (Tabla 9.2) se resumen las evidencias empíricas halladas en el estudio de la productividad de la interacción mediante internet separándolas por las 3 regiones de Cassel.

Tabla 9.2. Resumen de evidencias empíricas sobre la variación de beneficios según el grado de intensidad de la interacción mediante internet en el aprendizaje

| Regiones de Cassel | Virtual | Presencial |
|--------------------------|---|--|
| I $P_{ma} > P_{me}$ | No evidencia. Óptimo técnico= romper la barrera de uso | 0 a 2,8 (óptimo técnico) |
| II $P_{me} > P_{ma} > 0$ | De 0 a 3,9 (máximo técnico) | 2,8 a 3,9 (máximo técnico) |
| III $P_{ma} < 0$ | No evidencia. Estancamiento: Factor discreto: No diferencias significativas de rendimiento entre 3 y 4 usos Factor continuo: Inicio del decrecimiento casi en el máximo uso medido. | No evidencia. Estancamiento Factor discreto: No diferencias significativas de rendimiento entre 3 y 4 usos Factor continuo: Inicio del decrecimiento casi en el máximo uso medido. |

Fuente: Elaboración propia

9.3. Conclusiones

A partir de los resultados anteriores, se puede afirmar que:

- La eficacia de la interacción mediante internet para el aprendizaje a la hora de aumentar el éxito de los estudiantes depende de la intensidad en que esta se dé.
- La eficacia de la interacción mediante internet para el aprendizaje tiene unos límites a la hora de mejorar el rendimiento académico a partir de los cuales no se puede obtener más beneficios.

Manteniendo estables el resto de factores productivos controlados, en la educación *online* la productividad asociada a la intensidad de interacción sigue una tendencia decreciente desde el inicio. Esto es sinónimo a decir que tan solo existe evidencia de la fase II de Cassel, donde la productividad media es mayor que la marginal, y ello es debido a que el mayor beneficio se obtiene rompiendo la barrera de uso de la interacción. Esta tendencia se puede explicar por dos motivos:

- Por la condición de factor limitativo (necesario para la producción) de la interacción mediante internet para seguir cursos en la UOC. Los estudiantes que declaran hacer cero usos de interacción son los que, sea por estilo de aprendizaje, tiempo, capacidades o interés, tienen más dificultades para poder seguir los cursos.

- Porque con las primeras interacciones se consigue un mayor conocimiento que con las siguientes.

Este resultado concuerda con el teorema de la equivalencia de interacción de Anderson y la comprobación empírica propuesta por Bernard et al. (Bernard et al., 2009) para la educación *online*.

La principal novedad que aporta esta tesis es la postulación de la existencia de diferencias entre la modalidad *online* y la presencial. Se ha probado la posibilidad de trasladar la hipótesis de rendimientos decrecientes a la modalidad de aprendizaje presencial, demostrándose que no es factible.

En la modalidad presencial, la productividad de la interacción mediante internet tiene la forma de *S*, típica de las funciones de producción y, por tanto, no se puede hablar de productividad decreciente desde el inicio. De hecho, en las intensidades más bajas de uso de internet para la interacción no existen beneficios significativos para el rendimiento académico. La interpretación de esta evidencia es la siguiente: existe una fase de exploración y adaptación a la incorporación de este uso de internet en educación que hace que en los primeros usos los estudiantes no saquen todo el beneficio posible. Y esta fase hay que tenerla en cuenta a la hora de hacer el diseño pedagógico de los cursos.

Las consecuencias de estos resultados parecen claras:

- *Desde la perspectiva del estudiante.* Dedicar un mínimo de tiempo a la interacción es útil para sacar provecho del potencial de internet para la mejora del aprendizaje y ello sea por canales fomentados por la institución o por canales propios. Debatir, formular dudas, hacer trabajos en equipo, conocer las opiniones de los compañeros... hace que los estudiantes construyan conocimiento mediante el dialogo y aprendan mejor el contenido curricular. En el caso de las universidades presenciales, no obstante, hay que romper la barrera de uso mínimo en la cual no se aprende más de forma significativa dado que es una fase de exploración y adaptación y donde posiblemente se repetirá la interacción que se puede llevar a cabo cara a cara y no aportará beneficios.
- *Desde la perspectiva de las instituciones de educación a distancia.* Pese al escaso peso de los estudiantes con poca intensidad de uso de internet para la interacción (2,91% no hacen ningún uso y 8,6% hace solo 1) no hay que dejarlos de lado debido a que su peso ponderado por el mayor beneficio que obtendrían de incrementar su intensidad es mayor que su peso numérico. En educación *online* si hay que elegir entre fomentar la intensidad

de un estudiante con usos bajos o uno con usos altos es comparativamente más eficaz centrarse en el primero. Sin embargo, dado que estos son una minoría, si se llevan a cabo políticas generales de fomento de la interacción entre toda la población de estudiantes centrarse en el target de estudiantes con usos medios altos (el más numeroso) puede ser más eficaz para la mejora del aprendizaje. No obstante, este tipo de política incrementaría la desigualdad entre los estudiantes que menos usan la interacción mediante internet y el resto.

- *Desde la perspectiva de las universidades presenciales que incorporan internet para mejorar su eficacia.* En estas universidades los estudiantes están menos acostumbrados a la interacción mediante internet. Por tanto, hay que conseguir que no se limiten a la toma de contacto con esta metodología, que no aporta beneficios significativos, sino que realmente superen la barrera del uso mínimo y se sitúen por lo menos en una intensidad de uso media. En el caso de estas universidades si existe una masa importante que está “atrapada” en los escasos beneficios de un uso mínimo (23%) y, centrarse en conseguir que este target de usuarios “soft” incremente su uso puede ser una política altamente eficaz para mejorar la eficacia de la educación

Para acabar, pese a que en esta tesis no se entrará en detalle, las conclusiones anteriores no pueden ser completas si no se habla de costes³⁹. Si los costes de pasar de un nivel de intensidad a otro son constantes las afirmaciones anteriores son ciertas, pero si por el contrario requieren una inversión inicial y luego bajan, las instituciones que quieran maximizar la eficacia deben fomentar al máximo los usos de internet, siempre comparando el beneficio con otro tipo de actividades de aprendizaje. En este sentido, en la presente tesis no se disponen datos sobre el coste para los estudiantes y para las instituciones de llevar a cabo esta interacción. No obstante se pueden pensar diferentes escenarios:

- *Desde la perspectiva del estudiante.* El principal coste posible para estudiar una asignatura una vez matriculado es el temporal. En este sentido, si se asumen costes fijos, es decir que aumentar la misma cantidad de intensidad de interacción cuesta siempre el mismo tiempo, se puede pensar que hay que buscar un equilibrio entre la interacción y otras formas de estudio, ya que, a partir de un determinado nivel, los beneficios de la interacción son mínimos.

³⁹ Para ver un buen resumen sobre los costes de la incorporación de las tecnologías en las universidades ver el estudio de Castillo “Tecnología, economía i universitat: anàlisi dels efectes de les tecnologies de la informació i la comunicació sobre l’eficiència econòmica de les universitats virtuals” (Castillo Merino, 2004)

- *Desde la perspectiva institucional.* Los costes son más variados y no necesariamente fijos. Existen costes de formación del profesorado, costes de tiempo para el profesor, costes en forma de pérdida de autoridad y control del conocimiento y, por último costes monetarios para la implementación de herramientas tecnológicas que permitan la interacción. Sin datos, es difícil poder saber cómo se tienen que combinar estos costes con los resultados de la interacción mostrados. Sin embargo, actualmente se puede argumentar que los costes son menores que en los inicios del e-learning sobretodo porque buena parte de la interacción mediante internet no tiene porque implicar herramientas tecnológicas propias de la universidad. En este sentido, parece que los costes más importantes a analizar serían los del fomento al uso de la interacción (por parte del profesorado y el alumnado) y, si son constantes, con nuestros datos, podemos decir que el uso más eficiente coincide con una intensidad de 2 o 3 usos de los 4 por los que se ha preguntado. Sin embargo, si como parece más lógico, estos costes no son constantes, se requiere un análisis más detallado que no es objeto de esta tesis.

10. ¿QUIÉN SE BENEFICIA MÁS?. LOS CONDICIONANTES DE LA INTERACCIÓN MEDIANTE INTERNET EN EL APRENDIZAJE

La literatura de evaluación de programas acostumbra a asumir homogeneidad en las respuestas a un mismo tratamiento entre individuos diferentes⁴⁰ (Cansino Muñoz-Repiso & Román Collado, 2007; Manski, 2001). En esta investigación, este hecho llevaría a pensar que todos los colectivos de estudiantes se benefician de forma homogénea de la interacción mediante internet independientemente de sus características personales y del entorno donde estudian. Sin embargo, este escenario es difícil de creer (Pascarella, 2006).

En este capítulo, partimos de la asunción de heterogeneidad de los efectos para cumplir con el tercer objetivo de esta tesis. Estudiar los efectos diferenciados del uso de internet para el aprendizaje interactivo a la hora de mejorar el rendimiento académico. O lo que es lo mismo, dar respuesta a la siguiente pregunta:

- ¿Quién se beneficia más de la interacción mediante internet en el aprendizaje?

Algunos estudios han señalado varios condicionantes por los que el uso de internet en educación puede afectar de forma diferente a diferentes poblaciones. Sin embargo, estos estudios no se centran en el efecto de la interacción mediante internet sino del uso de la tecnología como un todo.

Desde la perspectiva de los centros educativos, Claro hace un buen resumen de las condiciones pedagógicas que van ligados a que el uso de la tecnología mejore el rendimiento académico (Claro, 2007). La autora cita varios estudios que demuestran las siguientes características como potenciadoras de la eficacia del uso de internet en educación: una buena infraestructura tecnológica en el centro educativo (Machin et al., 2007), profesores con metodologías de aprendizaje centradas en el estudiante (Becker, 2000), la integración curricular del uso de la tecnología (Hunt et al., 2005) y la definición clara de las finalidades de uso (Trucano, 2005). Por tanto, los estudiantes en instituciones que cumplan estas características se benefician más del uso de internet en educación a la hora de mejorar su aprendizaje.

⁴⁰ Tal como afirma Manski la asunción de efectos homogéneos en la investigación empírica parte más de la búsqueda de precisión de los efectos estimados que de una base teórica firme, dado que al reducir la muestra para analizar subpoblaciones los test de hipótesis tienden a definir los tratamientos como no significativos (Manski, 2001).

Respecto al tipo de contenidos que estudia cada estudiante, Zhao, en un meta-análisis sobre la eficacia de la educación *online*, llega a la conclusión de que el uso de internet en educación es especialmente adecuado para adquirir los conocimientos curriculares valorados en el área de informática (Zhao et al., 2005). Igualmente, en el mismo estudio, Zhao demuestra que la educación *online* beneficia más a los estudiantes que solo tienen titulación secundaria que a los que ya tienen educación superior (Zhao et al., 2005). El argumento es que los primeros acostumbra a cursar cursos a nivel de *college*, más centrados en la enseñanza de habilidades prácticas, y los segundos a nivel de *graduate*, centrados en la transmisión de ideas abstractas y el desarrollo de intereses de investigación. Por tanto, para Zhao existe algo inherente a la enseñanza mediante internet que favorece su uso para transmitir los contenidos prácticos y lo dificulta para la transmisión y discusión de contenidos teóricos más profundos.

Desde la perspectiva de los estudiantes, Liu et al. distinguen tres tipos de condicionantes que hacen que el uso de internet en educación sea especialmente beneficioso para algunos estudiantes: las características sociales, las características psicológicas y las habilidades tecnológicas (Liu, Gomez, Khan, & Yen, 2007).

Algunos condicionantes sociales estudiados han sido el género y el status socioeconómico familiar. Brown y Liedholm demuestran que la desigualdad de rendimiento entre hombres y mujeres, a favor de los primeros, en un curso de economía se reduce al llevar a cabo el mismo curso de forma virtual (Brown & Liedholm, 2002). Jackson et al., por su parte, demuestran, en el marco de la educación primaria, que los estudiantes de clases bajas que más usan internet fuera del aula tienen mejor rendimiento académico en test de lectura, al contrario de la literatura que suele asociar un mayor uso de internet fuera del aula a un peor rendimiento académico (Jackson et al., 2006).

Respecto a las características psicológicas más estudiadas como condiciones necesarias para el mejor funcionamiento de la enseñanza *online*, a veces van ligadas con el status socioeconómico, han sido la motivación, la autodisciplina y las habilidades comunicativas. Smiths et al. demuestran que los estudiantes que acaban los cursos *online* tienen una mayor motivación, autodisciplina y capacidad comunicativa que los que no. Además, se plantean el hecho que los estudiantes *online* suelen ser diferentes de los presenciales en estas características, por lo que se da una autoselección que lleva a replantearse si estudiar *online* sería igual de efectivo para todos los estudiantes o la eficacia solo se está viendo para aquellos más adecuados para este tipo de educación (Smith Jaggars & Bailey, 2010).

Por último, para acabar con la revisión de los condicionantes referidos al estudiante para el éxito de la educación *online*, es necesario notar como la literatura señala que el nivel de alfabetización digital de los estudiantes tiene un rol importante para conseguir que la enseñanza *online* sea más efectiva. Diversos estudios demuestran que la habilidad tecnológica, muchas veces medida como la autopercepción de esta habilidad (Internet self-efficacy), es un factor importante para tener un mayor rendimiento a la hora de seguir cursos de educación *online* (Castillo-Merino et al., 2010; R. J. Chu & A. Z. Chu, 2010; Joo, Bong, & Choi, 2000; Liu et al., 2007; M.-J. Tsai & C.-C. Tsai, 2003). Sin embargo, existe un cierto vacío respecto al papel de las habilidades tecnológicas a la hora de seguir cursos de educación presenciales complementados con el uso de la tecnología. ¿Es importante saber utilizar internet para beneficiarse de la interacción mediante internet en la educación presencial o al ser en este tipo de formación un uso de menos intensidad no es necesario tener tantas habilidades?.

Más allá de la educación por internet, existe otra rama de la literatura que ha estudiado los efectos diferenciados de la interacción presencial en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Una primera conclusión es que en general la interacción mejora el rendimiento académico y la satisfacción de los cursos pero no lo hace para todos los estudiantes por igual. La revisión de Kim y Sax refleja que algunos estudios muestran diferencias por género (Colbeck, 2001; Sax, Bryant, & Harper, 2005), otros por raza o pertenecer a una minoría (Cole, 2010; Lundberg & Schreiner, 2004) y, otros, ponen el acento en que el tamaño del centro educativo condiciona la proximidad de estudiantes y profesores dificultando la interacción entre estos (Kuh & Hu, 2001). Kim y Sax dan un paso más allá estudiando las diferencias por género, raza y añadiendo el status socioeconómico y la condición de ser estudiante de primer año en la universidad (Kim & Sax, 2007). Sin embargo sus resultados no son claros y el estudio no saca ningún patrón común para los diferentes outputs estudiados. Sin embargo, señala la necesidad de analizar más concretamente los diferentes efectos de la interacción.

Partiendo de los estudios anteriores, se detecta como no existe una literatura importante sobre los efectos diferenciados del uso de internet en educación presencial, ni tampoco sobre los condicionantes que se asocian a una mayor eficacia del uso de internet para interacción. El presente capítulo pretende contribuir al análisis de estos dos campos. Para ello:

- En un primer punto, se quiere conocer cuales son las carreras cuyos estudiantes se benefician más del uso de internet en la interacción en el aprendizaje. Por un lado, se quiere estudiar que áreas de estudio integran más las habilidades ligadas a la interacción

mediante internet en su currículo y, por otro lado, se quiere estudiar si el nivel de profesionalización de la carrera juega algún papel relevante en esta integración.

- En un segundo punto, se quiere investigar cual es el rol de las habilidades de uso de internet en la obtención de mayores beneficios del uso de internet para la interacción en el aprendizaje. A partir de la literatura revisada, se parte de la base de que en educación *online* la habilidad de uso de internet es positiva para conseguir mayores beneficios de la interacción. Pero se quiere dar un paso más e investigar cual es el rol de las habilidades tecnológicas a la hora de mejorar el rendimiento académico en un entorno educativo presencial, que incorpora internet como complemento para mejorar la educación cara a cara.

A continuación se situará más en detalle cada uno de estos dos puntos y se expondrán las hipótesis de partida.

Grados de integración de las habilidades ligadas a la interacción en el aprendizaje mediante internet en el currículo académico: el papel del área de estudios y el grado de profesionalización de la carrera

En el capítulo anterior se ha demostrado que, como término medio, los estudiantes que incorporan la interacción mediante internet en sus procesos de enseñanza-aprendizaje obtienen mejores resultados que el resto y que estas mejoras son, en general, decrecientes. Pero ello no significa que este uso sea igual de útil en todas las carreras. Más allá de la modalidad formativa en que se estudie (*Virtual* o presencial), ¿Qué características de las carreras son condicionantes para el mejor funcionamiento de este uso de internet?

Asumir que el efecto de la interacción mediante internet es homogéneo a través de todas las carreras sería caer en el simplismo de pensar que no existen diferencias en cuanto al grado de integración de las habilidades fomentadas por la interacción mediante internet en educación en el currículo académico y en los mecanismos de evaluación.

A efectos operativos, en la presente tesis, se asume que el aprendizaje de los contenidos curriculares del estudiante es un objetivo más o menos consensuado por los diferentes actores que participan en su definición. Sin embargo, el consenso no tiene porque ser homogéneo en todas las universidades, ni dentro de una universidad en todas las carreras. En cada carrera existen intereses y actores diferentes que influyen en la definición del currículo y provocan que estos sean heterogéneos.

En el sistema universitario catalán, la existencia de currículos heterogéneos se pone de especial relieve en la integración de aquellas habilidades transversales que van más allá de los contenidos propios de cada carrera que vienen marcados por la ley de una forma bastante homogénea. En el 2005, las habilidades potenciadas por el uso de internet para la interacción son, en la mayoría de los casos, parte de estas habilidades transversales no marcadas por ley y, por tanto, es lógico pensar que existen diferencias importantes en cuanto a su integración en el currículo.

Tradicionalmente el esquema organizativo de la educación superior catalana ha sido unidireccional y, a grandes rasgos, diferentes estudios han puesto de manifiesto que la integración de internet acostumbra a reproducir esta dinámica (Carnoy, 2004; FODID (Grup d'innovació docent: Formació docent i innovació pedagògica), 2005). Para que el uso de internet sea realmente innovador debe ser usado bajo unas condiciones organizativas de la pedagogía que pongan al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, se debe superar el modelo unidireccional clásico (profesor → estudiante) que tradicionalmente ha dominado la enseñanza universitaria, mediante la descentralización del proceso de producción educativa y la incorporación de la interacción multidireccional entre estudiantes y estudiantes y estudiantes y profesores.

Un estilo de aprendizaje que prime unas determinadas habilidades es especialmente beneficioso cuando es reconocido y valorado en el entorno académico en el que un individuo se desenvuelve, mientras que si no lo es no tiene porque serlo. Por tanto, el uso de internet para la interacción en el rendimiento académico debería ser especialmente positivo en las carreras en las que:

- Se ha producido un cambio organizacional hacia la multidireccionalidad en el aprendizaje.
- Se ha incorporado internet como herramienta para llevar a cabo el cambio organizacional.
- Se han integrado la adquisición de habilidades fomentadas por el trabajo en red y la interacción mediante internet, así como la interacción en sí misma, en la valoración del rendimiento académico.

Partiendo de lo anterior, se parte de la hipótesis de que existen carreras que han llevado a cabo un cambio tecnológico-pedagógico que llevan a introducir las habilidades que se adquieren mediante la interacción mediante internet en el currículum académico de una forma más fuerte que otras. Por tanto, existirán diferencias de beneficios entre los estudiantes según la carrera que estudien.

Pero, ¿cuáles son los motivos para que existan entornos donde se incorpora y valora una metodología de trabajo descentralizada multidireccional mediante las Internet y otros no? A este respecto en el presente capítulo se plantean dos hipótesis.

- H1.1: Existen diferencias entre disciplinas académicas que reflejan los diferentes grados de integración de las habilidades que fomenta la interacción mediante internet en el currículo y el sistema de evaluación de los estudiantes en cada una.
- H1.2: Las carreras que priman una integración en el mercado laboral de sus estudiantes son las que incorporan en mayor medida en su currículum el trabajo en red mediante el uso de internet y, por tanto, en las que interactuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un valor añadido mayor.

Respecto a la primera hipótesis, cada disciplina tiene unos contenidos, una tradición académica y unos actores diferentes. Por ello, pensar en un escenario donde todas las disciplinas integren de forma homogénea las habilidades ligadas a la interacción mediante internet en la valoración del rendimiento académico no es una hipótesis realista. El análisis de los efectos diferenciados por disciplina nos permitirá explorar qué carreras son las valoran más las habilidades de uso de internet para la interacción en su currículum.

La segunda hipótesis parte de la perspectiva económica y se sitúa bajo el prisma de la relación de las carreras con el mercado laboral. En la sociedad actual se ha demostrado que el uso de las TIC genera un valor mayor en aquellas organizaciones que, en paralelo a la integración de la tecnología en el proceso productivo, han llevado a cabo cambios organizativos y estratégicos orientados al trabajo en red. Algunos de los aspectos organizativos que se ha señalado como positivo para obtener un mayor beneficio de la tecnología son: la colaboración, la descentralización, la delegación de la autoridad en los trabajadores y el trabajo en red de las empresas (Carnoy, 2000). Además, en Catalunya y España se ha demostrado que aquellas empresas que más incorporan la tecnología ofrecen como media salarios superiores que el resto (Díaz Chao, 2008; Torrent, Díaz, & Ficapal, 2008) , lo que demuestra que el manejo de la tecnología es una habilidad valorada en el mercado laboral.

Como se ha visto en el capítulo cuarto, las habilidades que se consiguen mediante la interacción son similares a las demandadas por el mercado laboral. En este sentido, mediante la interacción se consigue que el estudiante sea independiente, tome la autoridad de su propio aprendizaje y desarrolle habilidades sociales y críticas. Además, el hecho de llevar a cabo la

interacción por internet incrementa la familiaridad con las nuevas tecnologías y su uso con un objetivo productivo claro, desarrollando las habilidades de uso de los estudiantes.

Partiendo de lo anterior, la hipótesis propuesta es que, independientemente de la disciplina, la interacción mediante internet tendrá mayor valor en las carreras que busquen la integración del estudiante en el mercado laboral de una forma más directa. Es decir, en aquellas que transmitan y valoren en mayor medida conocimientos directamente vinculados con las demandas del mercado laboral.

Sin embargo, esta afirmación no tiene porque ser válida en el caso de que una institución integre el trabajo en red mediante el uso de la tecnología como parte de su currículum básico en todos los tipos de carreras. En este caso, lógicamente, no existirán diferencias entre las carreras profesionalizadoras y el resto ya que en todas se valorará de forma similar estas competencias. Por ello, se espera que en la universidad virtual no existan diferencias entre las carreras profesionalizadoras y el resto

La hipótesis propuesta ofrece una explicación alternativa a la hipótesis planteada por Zhao en la que explica porque en EEUU la educación *online* es más adecuada para seguir los cursos a nivel de *college* que a nivel de *graduate*. Zhao plantea que, dado que el tipo de contenido de los primeros se centra más en la adquisición de habilidades prácticas y el de los segundo en ideas abstractas e intereses de investigación, la diferente utilidad del aprendizaje *online* en ellos puede ser causada por la menor adecuación de Internet para transmitir contenido profundo y abstracto, para lo cual quizás se necesite más interacción entre profesores y estudiantes.

En esta tesis, se parte de la base de que los nuevos desarrollos de la web permiten aprender cualquier tipo de contenido independientemente del grado de abstracción e interacción necesaria para su adquisición. Por ello, las diferencias entre las carreras profesionalizadoras y las carreras más teóricas debe explicarse bajo el prisma de la vinculación con el mercado laboral y no del tipo de contenido.

Para comprobar esta hipótesis contamos con la posibilidad de comparar dos modalidades de enseñanza (presencial y virtual) donde se ofrecen los mismos contenidos, ya que vienen marcados por ley, y donde en una de ellas se incorpora la interacción mediante internet, y las habilidades derivadas de ella, como parte esencial de su sistema de enseñanza-aprendizaje.

Efectos heterogéneos según la relación del estudiante con la tecnología: Habilidades estratégicas de los estudiantes y la producción de educación

Partiendo de la asunción de que los beneficios de la interacción en el aprendizaje no solo dependen de la intensidad de su uso (como se ha analizado en el capítulo anterior), sino también de la capacidad de los estudiantes de hacerla con mayor complejidad y sofisticación, es muy plausible que la interacción mediante internet conduzca a mayores beneficios cuando los estudiantes tienen un nivel de habilidades de uso de internet elevado.

Algunos estudios han puesto de manifiesto que los estudiantes con más habilidades y experiencia son también los que hacen unos usos más sofisticados de internet de los que potencialmente se puede sacar más ventajas y beneficios sociales (Bonfadelli, 2002; Hargittai & Walejko, 2008; Robles-Morales et al., 2010). En el caso de la educación, se ha relacionado la habilidad tecnológica con el rendimiento a la hora de seguir cursos de educación *online* (Castillo-Merino et al., 2010; R. J. Chu & A. Z. Chu, 2010; Joo et al., 2000; Liu et al., 2007; M.-J. Tsai & C.-C. Tsai, 2003).

Van Dijck clasifica las habilidades de uso de internet en tres tipos: habilidades operacionales, informacionales y estratégicas (van Dijk, 2005). Las primeras permiten hacer funcionar ordenadores y programas, las segundas buscar, seleccionar y procesar información de ordenadores e internet y las terceras tomar la propia iniciativa a la hora de buscar, seleccionar, integrar, valorar y aplicar información con la intención de mejorar la posición de uno en la sociedad⁴¹. Las 3 habilidades son acumulativas y secuenciales.

Por otro lado, otros autores han teorizado sobre un cuarto tipo de interacción más allá de los 3 básicos (estudiante-estudiante, estudiante-profesorado, estudiante-contenido). Esta interacción es la denominada *estudiante-interface* (Hillman et al., 1994) y se refiere a la interacción con la tecnología mediante la cual se sigue el aprendizaje. Los estudiantes que no tienen las habilidades necesarias para el manejo de la tecnología gastan más tiempo para ser capaces de interactuar mediante internet con los demás o aprender la lección.

⁴¹ Este concepto tiene un paralelismo evidente con el concepto empresarial de capacidad de absorción, definido como la habilidad de una empresa para reconocer el valor de la información externa nueva, asimilarla y aplicarla con finalidades comerciales (Cohen & Levinthal, 1989). Es decir, como la capacidad de una empresa para aprender y sacar beneficio de lo aprendido. Para una revisión de esta idea en el mundo de la empresa ver: (Fernández Ardèvol, 2008).

Trasladando estas ideas al mundo universitario se puede pensar que los individuos con mayores habilidades de uso de internet, definidos en esta tesis como líderes digitales, tienen:

- Mayor capacidad para interactuar con cualquier interface de internet
- Mayores habilidades estratégicas que, aplicadas al mundo educativo, les permita en menos tiempo buscar, seleccionar, integrar, valorar y aplicar en beneficio propio (aumento del rendimiento académico) la información nueva externa proveniente de la interacción mediante la tecnología con otros estudiantes y/o profesores.

Por tanto, siguiendo estas premisas nuestra hipótesis es que:

- H2.1: Una mayor facilidad para interactuar con la interface y unas habilidades estratégicas de uso de internet para la interacción elevadas provocan que la interacción mediante internet en el aprendizaje sea más rentable.

Pero los beneficios extras de la interacción gracias a unas mayores habilidades estratégicas y facilidad de interactuar con el interface pueden tener algunas limitaciones. En educación la capacidad de obtener beneficios puede venir limitada por la integración de las habilidades que se adquieren en la interacción mediante internet en el currículo académico. Por tanto, se espera que las habilidades tecnológicas avanzadas solo sea especialmente positivo en aquellas instituciones donde se incorpora de forma clara la interacción mediante la tecnología en los sistemas de evaluación.

- H2.2: Las habilidades elevadas de uso de internet solo son útiles en las instituciones que dan la posibilidad de ponerlas en juego en el aprendizaje. Es decir, aquellas universidades que incorporan más las habilidades ligadas a la interacción mediante internet en la evaluación del rendimiento del alumnado.

10.1. Metodología

En primer lugar, antes de implementar los modelos de regresión que lleven a las estimaciones de las diferencias de beneficio entre grupos, se hará una corrección del sesgo de selección consistente en la construcción de dos grupos iguales en las variables observadas y diferentes en la variable de tratamiento: el uso intensivo de internet para la interacción mediante internet. La construcción de los grupos sigue exactamente la misma dinámica que en capítulo anterior utilizando un algoritmo de *matching* con los 10 vecinos más cercanos, con una

distancia máxima de 0,5% de probabilidad, reposición y excluyendo a los individuos que no están en la zona de soporte común (Ver anexo 6).

Una vez contruidos los dos grupos (control y tratamiento), el análisis parte de la ecuación base presentada en el punto 7.1.1 para el estudio del efecto de la interacción mediante internet en el aprendizaje en el rendimiento académico. No obstante, en concordancia con los resultados del capítulo anterior se introducirá un término cuadrático de la variable de tratamiento *intensidad de uso de la interacción mediante internet en el aprendizaje* para reflejar la tendencia de efectos decrecientes. Además se introducirá como variable a estudiar el índice de uso de internet para la interacción en el aprendizaje (0-4) considerándola como una variable continua pese a ser ordinal de 5 categorías (Jaccard & Wan, 1996). Con las modificaciones las ecuaciones resultantes son las siguientes:

$$\text{Rend}_i = \sum b_j X_{ij} + \sum c_k BD_{ik} + \sum d_m \text{Est}_{im} + \sum f_n T_{in} + \sum g_p IUI1_{ip} + (\sum h_{q1} IUI2_{iq} + \sum j_{q1} IUI2_{iq}^2) + \varepsilon$$

Donde:

Rend_i = Rendimiento académico

X_{ij} = un vector j de las características de los estudiantes: Edad, género (hombre/mujer).

BD_{ik} = un vector de variables que hacen referencia a la dimensiones de la brecha digital.

Est_{im} = un conjunto de variables ficticias o *dummy* que hacen referencia al tipo de estudios que está siguiendo el estudiante y una variable continua que hace referencia a la posición del estudiante en estos estudios. En el caso de la universidad presencial también se incluye una variable que hace referencia a si el estudiante a seguido algún curso *online* en su educación universitaria.

T_{in} = Un vector que incluye una variable utilizada como *proxys* para juntamente con las variables sociodemográficas, evitar posibles sesgos derivados de no observar directamente el tiempo de estudio disponible.

$IUI1_{ip}$ = Índice Uso Internet para la búsqueda de información en el aprendizaje (0-5)

$IUI2_{iq}$ = Índice de Uso de Internet para la interacción en el aprendizaje (0-4)

ε = el término de error

A partir de esta ecuación, en cada una de las modalidades formativas, para determinar si existen efectos diferenciados entre grupos en función de las variables propuestas y, por tanto,

condiciones bajo las que la interacción en el aprendizaje es más efectiva para mejorar el rendimiento académico se utilizará la metodología de las variables ficticias multiplicativas. Esta metodología permitirá determinar si la influencia de la interacción mediante internet en el aprendizaje sobre el rendimiento académico es distinta en función del grado de profesionalización, el área de estudio de las carreras y las habilidades y el hábito de uso de internet del estudiante.

El primer paso de esta metodología consiste en crear una variable de interacción entre las variables a estudiar. Es decir una variable que sea el resultado de multiplicar la variable continua (variable de la que se quieren analizar los efectos diferenciados) por la variable categórica (variable que identifica los grupos en los que se sospecha que la variable continua afecta de forma diferenciada) en forma de variables *dummy*.

Incorporando las variables de interacción al modelo de regresión lineal múltiple propuesto permite averiguar como el efecto de una variable IUI2: (Intensidad de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje) en una variable Rend: (el rendimiento académico), cambia dependiendo del grupo de estudiantes considerado.

El efecto de la variable IUI2 sobre la variable Rend se puede definir como la pendiente de la recta de regresión, por tanto, una interacción significativa de una variable categórica por una variable continua (expresado por la significación del coeficiente de la variable de interacción) significa que la pendiente de la variable continua (Intensidad de Interacción mediante internet) es diferente para uno o más grupos de la variable categórica.

La notación del modelo de interacción para 2 grupos es la siguiente (Verbeek, 2004) donde el efecto o pendiente de la variable X_1 sobre Y puede cambiar dependiendo del grupo considerado, mientras que el efecto del resto de variables X_2 se asume como constante.

$$Y = \alpha_1 + \beta X_1 + \beta_2 X_2 + \gamma_1 \text{Grupo}_1 X_1 + \gamma_2 \text{Grupo}_2 X_1 + v_t$$

En este caso:

Grupo₁: 1 si el estudiante pertenece al grupo 1 y 0 en otro caso.

Grupo₂: 1 si el estudiante pertenece al grupo 2 y 0 en otro caso.

O lo que es lo mismo:

Grupo₂: (1- Grupo₁)

Por tanto,

$$Y = \alpha_1 + \beta X_1 + \gamma_1 \text{Grupo}_1 X_1 + \gamma_2 (1 - \text{Grupo}_1) X_1 + \beta_2 X_2 + v_t$$

$$Y = \alpha_1 + (\beta X_1 + \gamma_2) X_1 + (\gamma_1 - \gamma_2) \text{Grupo}_1 X_1 + \beta_2 X_2 + v_t$$

$(\beta X_1 + \gamma_2) = \delta_1$: Pendiente de referencia del Grupo 1.

$(\gamma_1 - \gamma_2) = \delta_2$: Diferencia en la pendiente entre el grupo 1 y el grupo 2.

A partir de estos coeficientes se puede calcular la pendiente (el efecto) para el grupo 2 como $\delta_1 + \delta_2$

Como viene siendo habitual, todos los análisis realizados se separarán por modalidad de estudio. Esta separación es especialmente útil dado que se sabe que la universidad virtual, en comparación con las presenciales, es un entorno donde se valora e incorpora más en el currículum la interacción mediante internet y de forma bastante homogénea entre todas las carreras. Esta peculiaridad permitirá analizar cuál es el efecto moderador de este tipo de entorno en las condiciones que facilitan la eficacia del uso de internet para la interacción en el aprendizaje.

Grupos de análisis

Se parte de la hipótesis que existen carreras en las que la interacción mediante internet aumenta más el rendimiento académico que en otras. A este respecto se han planteado una serie de hipótesis sobre los tipos de carrera en dos niveles de análisis diferentes:

- Tipo de carrera según su área de estudio.
- Tipo de carrera según su nivel de profesionalización y especialización.

Respecto al primer nivel se utilizará una separación de las carreras de los estudiantes en 10 áreas de conocimiento diferenciadas que permitirá distinguir grados de integración entre áreas:

1. Psicología y ciencias de la educación
2. Ingeniería informática
3. Otras ingenierías
4. Humanidades
5. Documentación e información
6. Economía y empresa
7. Derecho y ciencias políticas
8. Ciencias de la salud

9. Ciencias exactas y naturales

10. Ciencias sociales

Respecto al segundo nivel, los grupos se han definido en función de la propia estructura del sistema universitario español y catalán en 2005. Este sistema, regulado en el El Real Decreto 1497/1987⁴² es especialmente útil para diferenciar las carreras más profesionalizadoras. En dicho decreto se distingue entre estudios universitarios de *solo primer ciclo*, de *primer y segundo ciclo* y de *solo segundo ciclo*. Siguiendo las definiciones de este marco legal se pueden definir estos tipos de estudios como:

1. Estudios de sólo primer ciclo: *“enseñanzas universitarias orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales”*.
2. Estudios de primer y segundo ciclo: Estudios más generalistas, en un primer ciclo son *“enseñanzas básicas y de formación general”* y en un segundo ciclo *“orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales”*.
3. Estudios de sólo segundo ciclo: *“suponen una profundización y especialización en la enseñanza y una preparación para el ejercicio de actividades profesionales”*.

Por tanto, se observa que la estructura cíclica que introduce el marco legal de la educación superior en Catalunya señala la existencia de unas carreras más profesionalizadoras que otras (*solo primer ciclo”* y *solo segundos ciclos* respecto a *primer y segundo ciclo*) y esta es la separación que se utilizará en los análisis.

Como se ha visto, en el presente capítulo, las hipótesis están planteadas a nivel de área y /o tipo de carrera. Una posible crítica es que no se incorpora información sobre las características del profesorado que cada estudiante ha tenido durante el curso ni de sus acciones dentro de las aulas (Cuban, 2001). Sin embargo, existen dos razones que lleva a validar el análisis en estos niveles superiores al aula:

- La posible correlación intraclase que se da dentro de cada modalidad de estudio, disciplina y tipo de carrera. Es muy plausible que debido a la cultura académica dentro de cada uno de estos niveles los profesores sean bastante homogéneos en cuanto a su disposición para incluir la tecnología y la interacción en la enseñanza.

⁴² Real Decreto 1497/1987 de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional(Real Decreto 1497/1987, 1987)

- La propia naturaleza del output a explicar. El output del modelo es una variable referida al rendimiento académico en conjunto que hace un estudiante en un curso, incluyendo todas las asignaturas que cursa y no para ninguna en concreto. Por ello, es plausible que dentro de una misma área y tipo de estudio, al tener cada estudiante varios profesores, la pedagogía favorable a la interacción y al uso de internet que puedan tener algunos profesores se compense con otras más desfavorables que puedan tener otros. El resultado sería que como existe una pedagogía media de área y tipo de estudio, formada por las sumas de las pedagogías individuales de cada profesor.

Para el estudio del papel de los conocimientos de uso de internet como condicionante para una mayor eficacia de la interacción mediante internet se utilizará una variable *dummy*, proveniente del análisis clúster presentado en el capítulo 6. Esta variable separa a los estudiantes en función de sus infraestructuras de conexión, habilidades y tiempo que pasan en internet, creando dos grupos lo más homogéneos entre sí y heterogéneos entre ellos. Al grupo con mejor posicionamiento respecto a la tecnología se le ha identificado como líderes digitales y lo conforman el 27,25% en la universidad presencia y el 21,1% en la UOC.⁴³ Este es el grupo del que se espera una mayor capacidad de absorción del conocimiento que se consigue mediante la interacción por internet.

1. Líderes digitales
2. Resto de estudiantes

Por último, para acabar con la descripción de la metodología empleada recordamos en este punto que debido a la naturaleza de los datos que se manejan los individuos están agrupados en múltiples niveles de análisis: Universidad, área y tipo de estudio tal como se ha explicado en el capítulo 7 se utilizará una corrección consistente en la estimación robusta de los errores estándar y la aplicación de una corrección clúster. Esta corrección toma como unidades primarias los 49 grupos resultantes de la combinación de las variables universidad, área de estudio y tipo de carrera (primer ciclo, primer y segundo ciclo o sólo segundo ciclo).

⁴³ Para un análisis más detallado de cada grupo ver capítulo 6.

10.2. Resultados

Ni las variables sociodemográficas ni el hecho de estar acostumbrado a utilizar internet fuera del ámbito académico de una forma u otra hacen que un alumno se beneficie más o menos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Sin embargo, tanto el tipo de carrera que curse como el nivel de habilidades de uso de internet que tenga condicionan directamente a la capacidad del alumno para sacar el máximo beneficio de este uso. A continuación se desarrollan los principales resultados.

10.2.1. Tipo de carrera

Área de estudio

La primera hipótesis respecto al entorno en el que estudia el estudiante propone que las habilidades y competencias derivadas de la interacción en el aprendizaje mediante internet no están integradas de forma homogénea en el currículum de las diferentes disciplinas de estudio. Por tanto, dependiendo del nivel de integración, según el área en la que se estudie existen estudiantes a los que este uso les es más útil.

En la tabla 10.1 se muestran los efectos diferenciados de la interacción mediante internet estimados para cada una de las 10 áreas de estudio en que se han dividido las carreras. Se ha tomado área de estudio en el que se estima un mayor efecto diferencial como referencia: *Ingeniería informática* en el caso de la universidad presencial y *Psicología y Ciencias de la Educación* en el caso de la universidad virtual.

Tabla 10.1. Efectos diferenciados por áreas de estudio

| | Presencial | Virtual |
|--|---------------------|---------------------|
| Internet interacción en el aprendizaje | 5,67 *** (1,36) | 10,58 *** (2,67) |
| Internet interacción en el aprendizaje^2 | -0,38 (0,25) | -0,98 ** (0,46) |
| Efectos diferenciales: | | |
| Psicología y ciencias de la educación | -1,95 (1,78) | REF |
| Ingeniería informática | REF | -1,60 (1,20) |
| Otras ingenierías | -2,28 * (1,19) | ND |
| Humanidades | -1,40 (1,33) | -3,43 ** (1,20) |
| Documentación e información | -1,43 (2,05) | -4,75 *** (1,14) |
| Economía y empresa | -2,12 ** (1,07) | -3,02 ** (1,29) |
| Derecho y ciencias políticas | -5,50 *** (1,49) | -4,49 ** (1,17) |
| Ciencias de la salud | -1,41 (1,23) | ND |
| Ciencias exactas y naturales | -3,30 *** (0,90) | ND |
| Otras ciencias sociales | -0,84 (2,41) | ND |
| R2 ajustado | 0,170 | 0,134 |
| N | 7220 | 8270 |

Fuente: Elaboración propia

Notas: REF=Área de referencia. Área líder en beneficios según la estimación puntual.

ND=No disponible. Área no ofrecida por la universidad.

Errores estándar robustos con corrección clúster.

Corrección sesgo selección

***significativo al 99% **significativo al 95% *significativo al 90%

A partir de los resultados de la regresión se comprueba que, tanto en la modalidad presencial como en la modalidad *online*, existen diferentes niveles de beneficios de la interacción entre áreas. Este hecho se evidencia por las diferencias estadísticamente significativas de las pendientes estimadas. Por tanto, dentro de una misma universidad existen diferencias por áreas en el grado de integración curricular de las habilidades y resultados conseguidos mediante la interacción por internet.

Partiendo de los coeficientes presentados en la tabla anterior, se pueden formar dos grupos de disciplinas según el efecto que el uso de internet para la interacción en el aprendizaje tiene en cada una. Un primer grupo, de beneficios elevados, estaría formado por todas aquellas carreras en las que no se puede establecer diferencias significativas al 95% respecto a la carrera dónde se da un mayor beneficio. Un segundo grupo, de beneficios bajos, estaría formado por todas aquellas carreras que sí se diferencian de forma significativa del área de máximo beneficio. En la tabla 10.2 se describen los dos grupos para cada modalidad de estudio.

Tabla 10.2. Grupos de carreras según efectos diferenciados

| | Presencial | Virtual |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Alta integración | Ingeniería Informática | Psicología y CC. de la educación |
| | Documentación e información | Ingeniería Informática |
| | Humanidades | |
| | Ciencias de la salud | |
| | Ciencias sociales | |
| | Psicología y CC. de la educación | |
| Baja integración | Otras Ingenierías | Economía y empresa |
| | Economía y empresa | Humanidades |
| | Ciencias exactas y naturales | Derecho y CC. políticas |
| | Derecho y CC. políticas | Documentación e información** |

Fuente: Elaboración propia

Nota: ** Diferencia estadísticamente significativa al 95% con Derecho y CCPP.

En primer lugar, la tabla nos muestra una serie de tendencias comunes en las dos modalidades de estudio. Tanto en la universidad presencial como en la virtual el área de *Psicología y ciencias de la educación* y el área de *Ingeniería informática* forman parte del grupo de áreas que tienen una alta integración de la interacción mediante internet en el currículum. La segunda de las áreas ya ha sido detectada por la literatura como un área donde es especialmente adecuada la educación *online*, y nuestros resultados parecen confirmarlo en el caso específico de la interacción (Zhao et al., 2005). Igualmente, se comprueba que el área de economía y empresa y derecho y ciencias políticas son en ambos casos áreas, comparativamente, de baja integración de la interacción mediante internet en el currículum.

En segundo lugar, existe toda una serie de áreas que solo se ofrecen en la modalidad presencial y, por tanto, en las que no se puede comprobar la consistencia entre modalidades. Sin embargo, centrándonos solo en las universidades presenciales, se comprueba que las áreas

de *Ciencias de la salud y Otras ciencias sociales* forman parte del grupo de integración alta ya que no se puede determinar una diferencia significativa respecto al área de *Ingeniería informática*. Sin embargo, las carreras de mayor contenido matemático: *Ciencias exactas y naturales e Ingenierías no informáticas* son carreras donde la integración de la interacción mediante internet es baja, siendo significativamente diferente del área de referencia.

En tercer lugar, existen dos áreas en las que no se observa un patrón común entre modalidades formativas: El área de *Humanidades* y el área de *Documentación y ciencias de la información*.

En el caso de las humanidades en la modalidad de estudio presencial forma parte del grupo de alta integración mientras que en la virtual forma parte del de baja. La explicación a este fenómeno puede estar en las carreras ofrecidas en cada modalidad. La mayoría de estudiantes de la UOC son estudiantes de la licenciatura de humanidades (71,6%) y tan solo un 17% son de filología (catalana) y el resto de Asia Oriental. Sin embargo, en el caso de la universidad presencial, un 42% son estudiantes de filología o alguna carrera relacionada con las lenguas. Además, en las universidades presenciales estudiadas no se ofrece ni la licenciatura de Humanidades ni la de Asia oriental. Por otro lado, en la UB se ofrecen disciplinas que en la UOC no: las relacionadas con el mundo artístico (23,93%), filosofía (10,8%) o historia (23,2%). Por tanto, en la universidad presencial tan solo el 5,91% de estudiantes que estudian filología catalana es directamente comparable con la virtual y podemos decir en el nivel de desagregación de nuestros datos el área de Humanidades no es directamente comparable entre modalidades. Estos datos indican que, comparativamente con el resto de áreas de la misma universidad, las carreras de humanidades ofrecidas en la universidad virtual (Humanidades, filología catalana y Asia Oriental) son más conservadoras a la hora de integrar en el currículum un modelo de enseñanza-aprendizaje que fomente la interacción mediante internet en el currículum.

En el caso del área de *Documentación e información*, se comprueba que en el caso de la modalidad virtual se sitúa en el grupo de integración baja, sin embargo, en el de modalidad presencial en el de integración alta. En este caso las diferencias respecto a las carreras ofrecidas son mucho menores y no pueden ser usadas como explicación. En la UOC se ofrecen las carreras de 2º ciclo de documentación (54,36%), comunicación audiovisual (36,32%) y publicidad (9,21%). En la modalidad presencial, se ofrecen también los segundos ciclos de documentación (32,19%) y comunicación audiovisual (9,52%), pero, sobre todo, el primer ciclo de biblioteconomía y documentación (58,28%). Por tanto, las diferencias no están tan

relacionadas con las carreras concretas como con las diferentes dinámicas de integración de la interacción mediante internet en el currículum:

- En los estudios presenciales el área de *Información y documentación* ha integrado, comparativamente con el resto de áreas, con más fuerza en el currículum la interacción mediante internet.
- En la modalidad virtual, el nivel de integración del área de *Información y documentación* es el más bajo de todos. De hecho, el efecto diferencial de esta área es el más bajo de todas y es, a un 95% de nivel de confianza, significativamente menor a las carreras de la 2ª área menos integrada: *Derecho y ciencias políticas*.

Con la finalidad de validar la agrupación propuesta para cada modalidad de estudio se repetirán los análisis diferenciando el efecto de la interacción mediante internet para cada uno de los grupos como conjunto.

Tabla 10.3. Efectos diferenciados por grupos de integración

| | Presencial | Virtual |
|--|------------|------------|
| Uso de internet para la interacción en el aprendizaje | 2,85 *** | 7,30 *** |
| | 0,69 | 1,90 |
| Uso de internet para la interacción en el aprendizaje ² | -0,39 ** | -0,93 ** |
| | 0,22 | 0,40 |
| Integración alta | 0,02 | -13,54 *** |
| | 2,72 | 4,00 |
| Efecto diferencial: Integración alta | 2,01 *** | 2,18 ** |
| | 0,69 | 0,87 |
| R2 ajustado | 0,154 | 0,13 |
| N | 7329 | 8245 |

Fuente: Elaboración propia

Notas: Referencia: carreras del grupo con baja integración

Errores estándar robustos con corrección clúster

Corrección sesgo selección

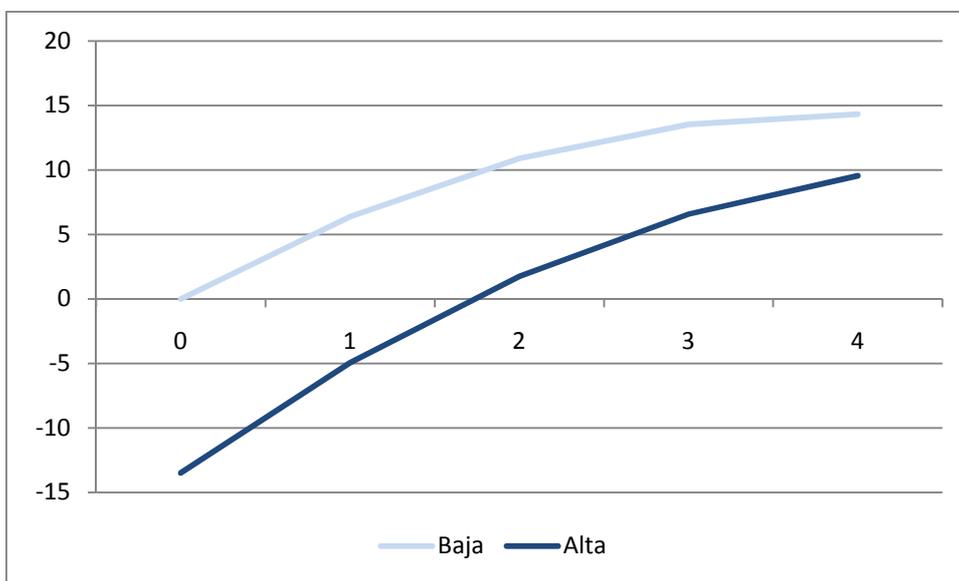
***significativo al 99% **significativo al 95% *significativo al 90%

En la tabla 10.3 se comprueba que los estudiantes de los grupos propuestos se benefician de una forma diferente con un nivel de confianza del 95% en el caso de la UOC y del 99% en las presenciales. Por tanto, los grupos son válidos para separar las carreras en función de su grado de integración de la interacción mediante internet en el currículum.

Además, en el caso de la modalidad virtual se observa que las carreras donde más beneficia la interacción son las que tienen menor rendimiento. Esto es debido al bajo rendimiento de los estudiantes de ingeniería informática en esta universidad. Por tanto, tal como se muestra en

los gráficos siguientes, la interacción mediante internet es un buen método para disminuir las diferencias de rendimiento y acelerar el proceso de superación de cursos de los estudiantes de *Ingeniería informática* de la UOC, acercándolos a los de la media (gráfico 10.1).

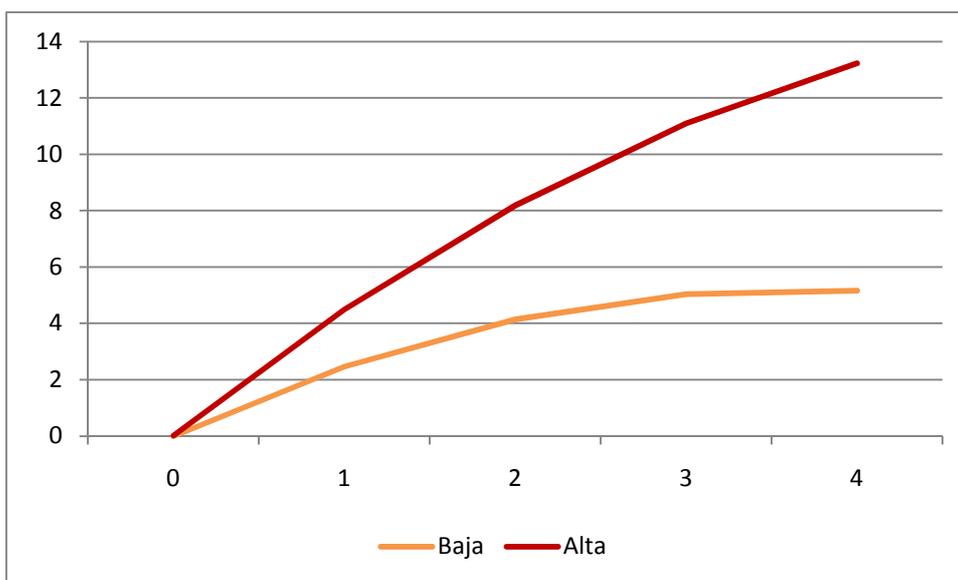
Gráfico 10.1. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción según grupo de integración: Modalidad virtual



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, en el caso de de la universidad presencial, no existen diferencias significativas de rendimiento entre las carreras que tienen más integrado el uso de internet para la interacción y las que menos. Por ello, el efecto positivo de la interacción para las carreras con alta integración se traduce en una mayor tasa de rendimiento respecto a la de las de baja integración. Diferencia que es creciente según se incrementa la intensidad de la interacción mediante internet (gráfico 10.2).

Gráfico 10.2. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción según grupo de integración: Modalidad presencial



Fuente: Elaboración propia

Grado de profesionalización

La segunda hipótesis planteada sobre el papel de la carrera estudiada como condicionante del nivel de eficacia de la interacción mediante internet defiende que los estudiantes de carreras profesionalizadoras se benefician más de ésta. Además, en esta tesis se defiende que este beneficio no es debido a la mayor o menor adecuación de internet para transmitir diferentes tipos de conocimiento, sino al mayor o menor grado de integración de las habilidades derivadas de la interacción mediante internet en el aprendizaje en las carreras más profesionalizadoras. Para comprobar esta hipótesis, se analizarán los efectos diferenciales del uso de internet para la interacción sobre el rendimiento académico según el grado de profesionalización de las carreras y separando por modalidad de estudio,

En la tabla 10.4 se comprueba, que en la modalidad de estudio presencial no existen diferencias de rendimiento académico entre las carreras cuya duración es de 4 años y las de 3 años. Sin embargo, los estudiantes de las carreras que son sólo un “segundo ciclo” tienen un rendimiento académico mayor que el resto. Por otro lado, en la modalidad virtual, existe un mayor rendimiento académico en las carreras profesionalizadoras tanto las de 1er ciclo como las de 2º respecto a las carreras más largas. Este hecho va ligado a que en la modalidad virtual la duración es un factor determinante a la hora de completar los estudios cursados (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, 2011).

El análisis del coeficiente de la interacción mediante internet aislado nos confirma que en ambas modalidades de estudio existe un efecto de la interacción mediante internet en la mejora del rendimiento académico positivo (significativo al 95%) y decreciente puro en el caso de la UOC (significativo al 95%). Este efecto es especialmente alto en la UOC. Los datos también confirman que, sea cual sea el grado de profesionalización y duración de la carrera, el efecto positivo de la interacción mediante internet continúa existiendo. Sin embargo, existen diferencias en la intensidad de éste.

Entrando en el análisis de los efectos diferenciados, se comprueba que, en la modalidad de estudio presencial, los estudiantes de *1er* y *2º ciclo* se benefician menos del uso de internet para la interacción que el resto. De esta forma se confirma la hipótesis de que este uso tiene un valor añadido en las carreras cortas y profesionalizadoras. Sin embargo, en la modalidad virtual no hay indicios de efectos diferenciales según al grado de profesionalización de la carrera que se estudie. En la modalidad virtual la interacción no beneficia más a los estudios cortos y profesionalizadores.

Tabla 10.4. Efectos diferenciados por grado de profesionalización de la carrera (tipo de carrera)

| | Presencial | Virtual |
|--|------------|-----------|
| Uso de internet para la interacción en el aprendizaje | 2,87 *** | 10,82 *** |
| | 1,10 | 2,54 |
| Uso de internet para la interacción en el aprendizaje ² | -0,41 * | -0,99 * |
| | 0,25 | 0,47 |
| 1er ciclo | 2,92 | 3,63 ** |
| | 2,50 | 2,64 |
| Efecto diferencial: 1er ciclo | 2,18 *** | 0,43 |
| | 0,72 | 0,94 |
| 2o ciclo | 12,58 *** | 10,82 ** |
| | 4,56 | 4,06 |
| Efecto diferencial: 2o ciclo | 2,63 ** | -0,60 |
| | 1,28 | 1,51 |
| R2 ajustado | 0,167 | 0,135 |
| N | 7222 | 8270 |

Fuente: Elaboración propia

Notas: Referencia: carreras de "1er y 2o ciclo"

Errores estándar robustos con corrección clúster

Corrección sesgo selección

***significativo al 99% **significativo al 95% *significativo al 90%

La relación entre la eficacia del uso de internet en educación y las carreras profesionalizadoras es un tema poco estudiado. Como se ha mencionado, Zhao detecta como la educación *online*

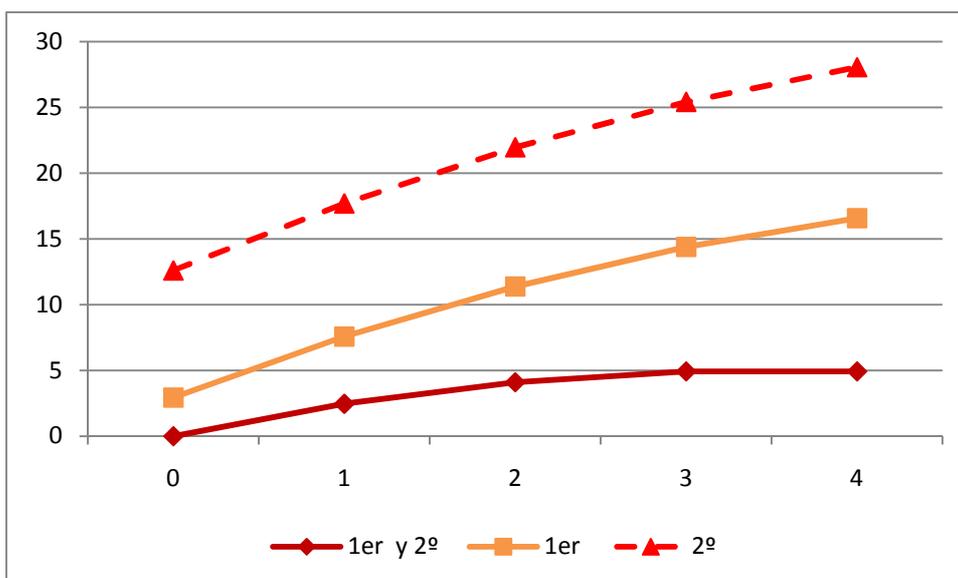
es más útil para las carreras a nivel de *college* que de *graduate* (Zhao et al., 2005) y argumenta esta diferencia de utilidad bajo el prisma de la no adecuación de la tecnología para debatir ideas profundas y abstractas. Para él Internet es más adecuado para transmitir habilidades prácticas e ideas menos teóricas y profundas. Sin embargo, nuestros análisis muestran que esto no es así. El hecho de que en la universidad virtual, no se dé ésta tendencia rebate la argumentación de Zhao.

En esta investigación, tanto en la modalidad presencial como en la virtual, solo se analizan carreras homologadas y, por ello, podemos asumir que los contenidos que se transmiten son comparables entre las dos modalidades. Por tanto, si el efecto diferencial se debiese a que unos contenidos a transmitir se adecúan mejor que otros, deberían existir evidencias de diferencias también en la modalidad virtual, cosa que no sucede en la práctica. La explicación a la ventaja competitiva de los estudiantes de las carreras profesionalizadoras respecto a los de *1er y 2º ciclo* debe buscarse en otro argumento.

Descartada esta primera explicación, en esta tesis se sostiene el argumento de que el efecto diferencial en la universidad presencial se explica por la mayor incorporación de las habilidades y competencias derivadas de la interacción en los sistemas de evaluación. Se sostiene que, en consonancia con los estudios del mercado de trabajo, el trabajo en red, la interacción y las habilidades tecnológicas son competencias profesionalizadoras valiosas en la sociedad actual y, por tanto, se han incorporado en mayor grado en las carreras con vocación profesionalizadora.

Indirectamente, el hecho de no incorporar las habilidades derivadas de la interacción mediante internet como parte del currículum hace que los estudiantes de *1er y 2º ciclo* no se puedan beneficiar de las ventajas de interactuar en la misma medida que el resto. Esto es importante si se tiene en cuenta que son los estudiantes con peor tasa de créditos aprobados/matriculados (Ver gráfico 10.3) y que, a su vez, debido a su edad y situación laboral, son los estudiantes con más tiempo disponible para el estudio. Fomentar la interacción mediante internet en las carreras largas, cursadas mayoritariamente por estudiantes con más tiempo disponible seguramente aumentaría el número de horas dedicadas al estudio y el ritmo de aprobados de los estudiantes de estas carreras.

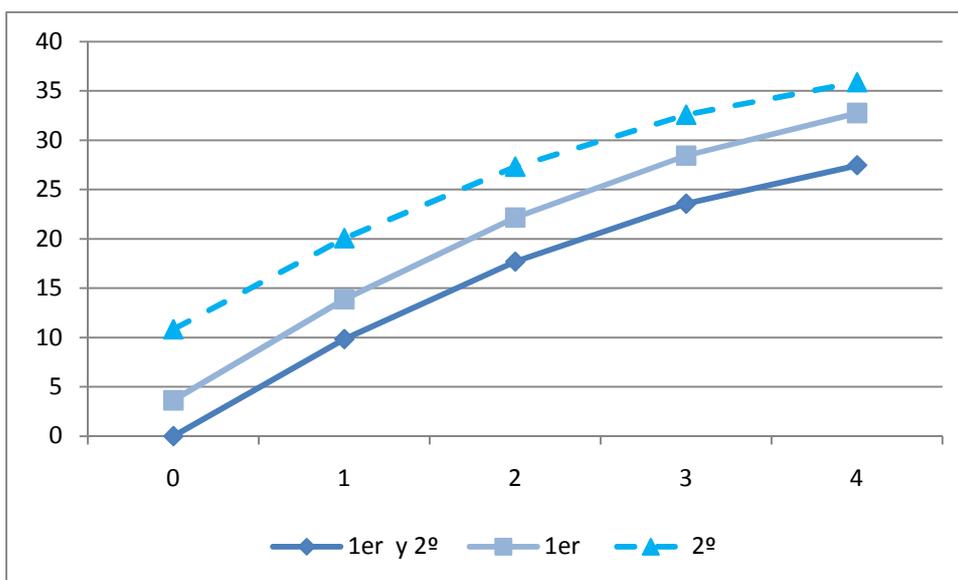
Gráfico 10.3. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción y nivel de profesionalización de la carrera. Modalidad presencial



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, ¿cómo encaja esta explicación con la ausencia de efectos diferenciales en la modalidad virtual? En la modalidad virtual se incorpora en mayor medida la interacción mediante internet como una habilidad a adquirir en todos los tipos de carreras, sean o no profesionalizadoras, existiendo incluso asignaturas específicas sobre ello. Partiendo de lo anterior, parece plausible que en esta modalidad se elimine el valor añadido diferenciador que tiene la interacción en las carreras cortas y profesionalizadoras en la modalidad presencial. En otras palabras, en la universidad virtual se valora de forma más homogénea, y positiva, la interacción mediante internet en los tres tipos de carrera (*sólo primer ciclo*, *sólo segundo ciclo*, y *primer y segundo ciclo*) y, debido a esta integración más homogénea en el currículo, no existen diferencias según el grado de profesionalización. Por tanto, las diferencias en las el rendimiento académico según el tipo de carrera se mantienen constantes independientemente de la intensidad de uso de internet para la interacción (Ver gráfico 10.4).

Gráfico 10.4. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción y nivel de profesionalización de la carrera. Modalidad virtual



Fuente: Elaboración propia

En resumen, las evidencias empíricas indican que:

- En las universidades presenciales el imperativo legal de conocimiento profesionalizador se ha materializado, entre otros aspectos, con la incorporación de las habilidades que promueve la interacción mediante internet como parte del contenido curricular y, por tanto, la interacción tiene mayores efectos positivos.
- En la modalidad virtual las habilidades que se derivan de la interacción mediante internet y esta misma interacción se está valorando en todos los tipos de carrera, independientemente de su grado de profesionalización, las habilidades de interacción mediante internet.
- En los *primeros y segundos ciclos* el efecto de la interacción es, aunque positivo, menor, lo que refleja una metodología de enseñanza-aprendizaje que reconoce menos el uso innovador de la tecnología para romper la docencia unidireccional. Por tanto, aquellos estudiantes que utilizan la interacción *online* fuera de las aulas ven frenados los beneficios de esta por la falta de reconocimiento de estas habilidades en el currículo.

10.2.2. Habilidades de uso de internet

Pese a que entre los estudiantes universitarios no se detecta una brecha digital en términos de acceso, si existen estudiantes con diferentes habilidades y experiencia en el uso de internet

(ver punto 6.3.1). Por ello, en este punto se aborda la cuestión de si es posible que los alumnos con mayores habilidades tecnológicas tengan también una mayor facilidad para interactuar en el eaprendizaje mediante internet.

Si los estudiantes con más habilidades saben cómo sacar más beneficio al uso de la tecnología ello se debería reflejar en el mayor incremento del rendimiento académico debido al uso para la interacción de ésta en el aprendizaje. En la tabla 10.5 se muestran los resultados del análisis de efectos diferenciados entre líderes digitales y el resto de estudiantes. Como siempre se separará entre la modalidad formativa presencia y la virtual.

Tabla 10.5. Efectos diferenciados por nivel de habilidad de uso de internet

| | Presencial | Virtual |
|--|---------------|----------------|
| Uso de internet para la interacción en el aprendizaje | 3,55 1,24 | 8,63 2,11 |
| Uso de internet para la interacción en el aprendizaje ² | -0,31 0,24 | -1,23 0,427 |
| Líder digital | -0,21 1,66 | -6,31 2,64 |
| Efecto diferencial: Líderes digitales | -0,37 0,60 | 1,67 0,685 |
| R2 ajustado | 0,165 | 0,139 |
| N | 7222 | 8270 |

Fuente: Elaboración propia

Notas: Referencia: Alumnos No Líderes digitales
 Errores estándar robustos con corrección clúster
 Corrección sesgo selección

***significativo al 99% **significativo al 95% *significativo al 90%

Los resultados muestran que, el hecho de ser un líder digital es negativo a la hora de aprobar cursos en la modalidad virtual mientras que no lo es en la presencial. Una explicación a este fenómeno es que los estudiantes de la modalidad virtual tienen un perfil sociodemográfico que se liga a un menor tiempo libre disponible y, por tanto, dedicar más tiempo a usar internet para actividades no académicas se ve reflejado en mayor medida en dedicar menos tiempo al estudio, mientras que en las universidades presenciales dedicar más tiempo a internet disminuye el tiempo dedicado a otras actividades, más de ocio, que no influyen tan directamente sobre el rendimiento académico.

En cuanto al efecto diferencial en la modalidad virtual, efectivamente, en comparación con el resto de estudiantes, aquellos estudiantes con mejores dispositivos, más conocimientos y que dedican más horas al uso de internet, se benefician más de la interacción mediante internet.

Sin embargo, no existen evidencias de que en la modalidad presencial se de la misma dinámica.

Existen tres aspectos interrelacionados que explican porque la interacción solo tiene valor añadido para los *líderes digitales* de la universidad virtual:

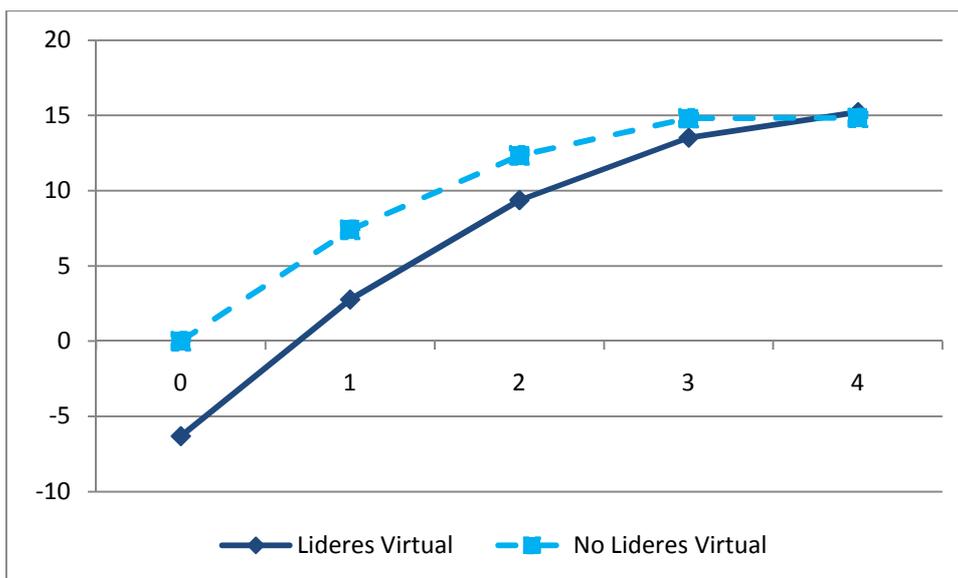
- *Un aspecto tecnológico.* El mayor uso de herramientas sofisticadas de internet para la interacción en la modalidad virtual respecto a la presencial. La universidad virtual y sus profesores potencian más un entorno tecnológico innovador y sofisticado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por ello, es más difícil interactuar con el interface. Los líderes tienen una mayor facilidad para ello, mientras que en un entorno más sencillo como en la universidad presencial todos los estudiantes tienen capacidad para interactuar con el interface.
- *Un aspecto pedagógico.* A mayor incorporación por parte de la universidad virtual del uso de las tecnologías para la interacción como parte de los aspectos que se tiene en cuenta en los sistemas de evaluación. En este sentido, la interacción mediante internet es parte del currículum y, por tanto, los estudiantes que tienen el conocimiento de cómo sacarle más provecho, es decir más habilidades estratégicas, tienen más margen para usar sus habilidades en el aumento de su rendimiento académico. Además, la mayor calidad de las interacciones que llevan a cabo tiene más visibilidad y se refleja en los resultados académicos.
- *Un aspecto referido a la misma modalidad de estudio.* En la universidad virtual el único modo de llevar a cabo la interacción es mediante internet, mientras que en la presencial no y el uso de internet es más un complemento a la interacción cara a cara. Esto hace que el valor añadido de ser líder a la hora de usar internet para la interacción sea menor en la universidad presencial ya que los no líderes pueden llevar a cabo formas de interacción complejas cara a cara.

En definitiva, los resultados confirman la hipótesis propuesta: la facilidad para interactuar con la interface y las habilidades estratégicas solo son especialmente útiles cuando la institución las integra en sus sistemas de evaluación y potencia una serie de tecnologías más sofisticadas para llevarla a cabo. Por tanto, la mayor capacidad de explotar la interacción por parte de los líderes digitales solo se da en un entorno donde se promueva esta capacidad.

Es más, si el entorno es adecuado, las habilidades de uso de los líderes digitales puede revertir el efecto negativo de dedicar menos horas al estudio por usar internet que se suele detectar

en la literatura (Castaño-Muñoz & Senegas, 2011). En este sentido, los datos demuestran que en el caso de educación *online* donde los estudiantes tienen muchas más limitaciones temporales para el estudio y, por tanto, un uso alto de internet para fines no académicos es más negativo en su rendimiento, las capacidades de los líderes digitales de sacar provecho a la tecnología tiene la potencialidad de revertir el efecto (Gráfico 10.5).

Gráfico 10.5. Rendimiento académico estimado por intensidad de interacción y habilidades de internet. Modalidad virtual



Fuente: Elaboración propia

10.3. Conclusiones

Partiendo de la asunción de que los beneficios del uso de internet para la interacción en el aprendizaje son heterogéneos, el tercer objetivo de esta investigación es estudiar condicionantes que llevan a que este uso tenga efectos diferenciados.

En primer lugar destaca el hecho de que ni las variables sociodemográficas ni usar internet con unas u otras finalidades condicionan el nivel de beneficios que se puede conseguir de la interacción en el aprendizaje mediante internet⁴⁴. Sin embargo, se ha comprobado como el beneficio depende de dos niveles diferenciados relacionados con la integración de la tecnología: el institucional y el personal.

⁴⁴ Pese a que en este capítulo solo se presentan los resultados significativos, hay que decir que también se han analizado diferencias por otras variables como edad, género, educación de los padres, nota de entrada o usos de internet, no detectando ninguna diferencia significativa.

A nivel institucional, se ha puesto de manifiesto que existen diferencias de integración de las habilidades derivadas de la interacción mediante internet (intrapersonales, interpersonales y técnicas) según el área de conocimiento de la carrera. Los análisis han mostrado que las áreas que tienen como objeto de estudio la tecnología o la didáctica son en ambas universidades de las que más integran la interacción mediante internet en su currículum. Estas áreas son el área de *Ingeniería informática* y el área de *Psicología y ciencias de la educación*. También se ha mostrado como constante entre las universidades el escaso beneficio de las áreas de *Economía y empresa*, *Derecho y ciencias políticas* así como de las carreras de ciencias (a excepción de *Ingeniería informática* y *Ciencias de la Salud*) en la universidad presencial.

Por otro lado, continuando con el estudio de la integración curricular como condicionante del mejor funcionamiento de la interacción mediante internet, en las universidades presenciales, se ha puesto de manifiesto que los estudiantes que cursan carreras cortas y profesionalizadoras tienen mayores beneficios. Por tanto, estudiar una carrera profesionalizadora es una condición que favorece la utilidad del uso de internet para la interacción. Pero, ¿por qué?. Gracias al estudio de 2 tipos de enseñanza con los mismos contenidos pero diferentes grados de integración de la interacción en los sistemas evaluativos, se han conseguido evidencias que permiten rechazar la hipótesis que considera que hay algo inherente al tipo de contenido que se transmite en las carreras no profesionalizadoras que hace que la interacción mediante internet sea menos adecuada para unos contenidos (Zhao et al., 2005). Si la tecnología permite alcanzar y aprender contenidos abstractos y teóricos de igual forma, surge una tesis alternativa: el hecho de que estudiar una carrera profesionalizadora sea un condicionante de mayor utilidad de la interacción mediante internet refleja una mayor integración de las habilidades derivadas del trabajo en red y mediante la red en su currículum académico. La explicación pasa por el hecho de que estas competencias son valoradas en el mercado de trabajo y, por tanto, las carreras profesionalizadoras las han integrado más rápidamente en su currículum.

A nivel individual, se ha comprobado como el hecho de tener mayores habilidades de uso de internet, en terminología de esta tesis ser líder digital, puede ser positivo para beneficiarse más de la interacción mediante internet, pero depende del entorno. Así, se comprueba que, siempre y cuando se estudie en un entorno institucional que fomente la interacción mediante internet e incorpore la tecnología de forma intensiva al aprendizaje, ser líder digital tiene un valor añadido para beneficiarse de la interacción. En este sentido, es importante destacar que dado que los líderes digitales suelen usar internet también para fines de ocio, la literatura acostumbra a mostrar que tienen unos resultados peores que el resto de estudiantes (Castaño-

Muñoz & Senge, 2011), sin embargo, nuestros análisis muestran que el mayor conocimiento que tienen adquirido del uso fuera de las aulas puede convertirse en positivo siempre que estén en una institución que fomente el uso de la tecnología y la integre en el currículum.

Pero, ¿qué ocurre en el caso de que la institución no integre la interacción mediante internet como parte de su currículum? Este es el caso de la mayoría de instituciones de educación presencial y está menos estudiado por la literatura. Por ello, esta tesis hace una aportación novedosa y muestra que en este entorno ser líder digital no tiene ningún valor añadido respecto a los que no lo son. Ello es debido a que la institución limita la capacidad de los *líderes digitales* para explotar la información conseguida mediante la interacción en internet y convertirla en mejoras en el rendimiento académico.

En conjunto, a partir de los resultados anteriores, se puede decir que la institución tiene una capacidad limitadora o impulsadora de los beneficios que se obtienen de la interacción mediante internet, mediando incluso en el efecto de las habilidades de los estudiantes. Por tanto es el principal condicionante del nivel de eficacia del uso de internet para la interacción. Por ello, las decisiones institucionales en este campo pueden jugar un papel importante para maximizar la eficacia y conseguir más igualdad, a continuación se exponen algunas conclusiones derivadas de los análisis anteriores de cara a maximizar la eficacia del uso de internet en educación de una forma igualitaria.

Desde la perspectiva de la maximización de la eficacia:

- El contenido no debe ser un limitador para integrar la interacción mediante internet en el currículum y los sistemas de evaluación. La interacción mediante internet puede ser beneficiosa para todo tipo de contenidos sean teóricos o prácticos.
- El hecho de que en las universidades presenciales las carreras más largas sean las que menor beneficio obtienen del uso de internet para la interacción es una política poco eficiente. En estas carreras los estudiantes tienen un ritmo menor de créditos aprobados sobre matriculados y, por tanto, los estudiantes están perdiendo la oportunidad de seguir un tratamiento educativo que les ayudaría a mejorar este ritmo. Además, teniendo en cuenta la juventud y por tanto menores constricciones temporales, fomentar la interacción por internet es una forma de fomentar el mayor tiempo de estudio en su tiempo libre fuera del aula y los mejores resultados académicos.
- El hecho de que los líderes digitales solo obtengan mayores beneficios en la educación virtual, demuestra que en la educación presencial existe una potencialidad de incremento

de rendimiento académico perdida por parte de éstos. En la educación presencial los individuos mejor posicionados en la brecha digital se ven limitados por un entorno y una metodología donde no pueden desarrollar su máximo potencial académico.

Desde la perspectiva de la igualdad:

- El hecho de que en la modalidad virtual los líderes digitales obtengan mejores beneficios es una señal de aviso sobre el posible riesgo de la extensión de la interacción mediante internet más sofisticada en la enseñanza. Si se fomenta la interacción mediante internet y se extienden cursos usando herramientas para la interacción avanzadas es posible que existan estudiantes excluidos de sus máximos beneficios. Por ello, para evitar exclusión, es necesario pensar en acciones que puedan cerrar la brecha digital entre líderes digitales y el resto de estudiantes menos expertos. En este sentido en contra del pensamiento generalizado de considerar a los estudiantes como un cuerpo homogéneo de nativos digitales (Premsky, 2001), los datos nos muestran que hay diferencias entre ellos y que, estas diferencias importan pues pueden repercutir en los niveles de aprendizaje del contenido curricular.

11. ¿QUIÉN USA MÁS? LOS DETERMINANTES DEL USO DE INTERNET PARA EL APRENDIZAJE INTERACTIVO

En los capítulos anteriores se ha comprobado que, aunque con diferencias y con tendencia decreciente, el uso de internet para el aprendizaje interactivo es, en general, una herramienta eficaz en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes activos que siguen los cursos. Por tanto, si se considera el aprendizaje de los contenidos curriculares de las universidades como un objetivo socialmente deseable, este tipo de uso de internet aporta un valor social añadido a aquellos individuos que lo realizan respecto a los que no.

La teoría de la brecha digital pone de manifiesto los posibles riesgos de la incorporación y extensión de este tipo de usos que aportan valor añadido y son ventajosos socialmente (van Dijk, 2005; Dimaggio et al., 2004; Hargittai & Walejko, 2008; Robles-Morales et al., 2010; Zillien & Hargittai, 2009): el hecho de que haya usos que aportan ventajas competitivas y valor añadido a aquellos individuos que los realizan es a priori positivo, sin embargo, es también una posible fuente de desigualdad entre individuos. Que ciertos individuos utilicen internet para llevar a cabo un aprendizaje interactivo y otros no provoca que los primeros tengan unos beneficios en su aprendizaje que los segundos no tienen. Igualmente, que existan determinadas universidades, áreas o carreras que impulsen de forma diferenciada los usos de internet para la interacción puede dar lugar a desigualdad entre los estudiantes cuyo marco institucional fomenta estos usos y aquellos que estudian en entornos donde no se hace.

Por lo anterior, es importante preguntarse qué es lo que hace que unos estudiantes hagan una mayor intensidad de este uso que otros. En este capítulo se quiere cumplir con el cuarto objetivo de investigación propuesto, estudiando cuáles son los determinantes que facilitan a los estudiantes, usuarios de internet, hacer uso de internet para interactuar en su aprendizaje. La pregunta de investigación por tanto es la siguiente:

- ¿Cuáles son las fuentes de la desigualdad de rendimiento académico generada por el uso de internet para la interacción en el aprendizaje?

Internet puede dar soporte a varios tipos de aprendizaje: Expositivo, activo e interactivo (Means et al., 2009). Sin embargo, la literatura se ha preocupado más de estudiar cuáles son las variables que determinan de forma genérica el uso de internet en educación que de investigar los determinantes específicos del uso de internet para cada uno de estos tipos de aprendizaje en concreto. Dentro de esta falta de investigación es especialmente sorprendente

la escasez de análisis más específicos de los determinantes de internet para el aprendizaje interactivo ya que esta es considerada una de las mayores potencialidades del uso de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Beauchamp & Kennewell, 2010; Wilson & Stacey, 2003; Zhao et al., 2005).

Además, en los escasos estudios donde se han analizado los determinantes del uso de internet para interactuar en el aprendizaje, se han utilizado las mismas variables que para el uso de internet en educación en general (Padilla-Meléndez et al., 2008) y no han profundizado en la especificidad de este tipo de uso de internet para educación.

Centrándose la atención en la posible especificidad de los determinantes del aprendizaje interactivo *online*, hay que recordar que los estudios de la tecnología han llegado a un cierto consenso en cuanto a que los individuos, más que explotar las posibilidades nuevas que ofrecen las tecnologías, tienden a usar ésta para hacer cosas que ya hacían sin ella, aunque de forma más efectiva y/o extensiva (Dimaggio et al., 2004). Por tanto, teniendo en cuenta esta premisa, es lógico pensar que los determinantes del uso de internet para la interacción en el aprendizaje incluyen tanto los del uso de la tecnología en educación como los de la interacción en el aprendizaje sin que internet medie en el proceso.

Partiendo de la literatura (Davis, 1989; Davis & Venkatesh, 2003), se puede esperar que aquellos estudiantes a los que, en el capítulo anterior, se ha detectado que les beneficia más la interacción sean aquellos que más la usan ya que obtienen una mayor utilidad. Y esta es la hipótesis de partida:

- H1: Los estudiantes que obtienen un mayor beneficio de la interacción en el aprendizaje mediante internet son los que más intensamente realizan este uso.

Sin embargo, más allá de la utilidad puede haber otros factores que influyan en el uso. El objetivo de este capítulo es aportar elementos que contribuyan a avanzar en el conocimiento de las relaciones específicas que determinan el uso de internet para el aprendizaje interactivo. Siguiendo la línea de investigación de la brecha digital, se quiere responder a las siguientes preguntas de una forma más exploratoria:

- ¿Qué variables sociales, se relacionan con una mayor intensidad de prácticas interactivas educativas mediante internet?
- ¿Qué usos de internet fuera del aula se relacionan con un mayor número de prácticas interactivas educativas mediante internet?

Conocer estas variables y usos puede ser de utilidad para saber: a) qué estudiantes están aprovechando la tecnología y, por tanto, también para saber que estudiantes están perdiendo oportunidades en la educación de la sociedad de la información y b) Qué usos fuera del aula se relacionan con un uso interactivo de internet en educación y por tanto, indirectamente con mayor rendimiento académico.

11.1. Metodología

Se ha planteado una serie de análisis, que sirven para responder las preguntas planteadas y comprobar la hipótesis de trabajo:

- En un primer paso se han realizado análisis bivariados cruzando el uso de internet y el resto de variables del estudio (Ver anexo 7.1.).
- En un segundo paso se ha planteado un modelo de regresión lineal múltiple con la finalidad de ser más precisos en las relaciones y evitar en la medida de lo posible las relaciones causadas por variables confusoras. Este modelo es el que servirá de base para el presente capítulo.

La finalidad de los análisis es hacer una visión general de los determinantes sociales e institucionales del uso de internet para el aprendizaje interactivo.

El outcome de interés del modelo de regresión es el grado de uso de internet para aprendizaje interactivo que hacen los estudiantes activos y usuarios de internet de las universidades estudiadas. La medida de este outcome es la variable construida en el capítulo 6 que suma el número de usos para la interacción en el aprendizaje que hace cada estudiante con un mínimo de 0 y un máximo de 4.

Este outcome se estudiará como una función de un vector de características sociodemográficas de los estudiantes, un vector de variables referidas a la posición del estudiante en la brecha digital y su relación con la tecnología, incluyendo sus finalidades de uso, un vector de características de los estudios que cursan, y un vector de variables que junto con las sociodemográficas ayuden a controlar el posible sesgo derivado de no tener una medida directa del tiempo disponible para seguir sus estudios. El modelo se puede especificar de la siguiente forma.

$$UII_i = \sum b_j X_{ij} + \sum d_m BD_{im} + \sum c_k Est_{ik} + \sum T_{in} + \varepsilon$$

Donde:

UII_i = El número de usos interactivos que realiza el estudiante. (De 0 a 4)

X_{ij} = un vector j de las características de los estudiantes: Edad, género (hombre/mujer). Dos variables clásicas en el estudio de determinantes de usos de internet.

BD_{im} = un vector de variables que hacen referencia a la dimensiones de la brecha digital y que la lliteratura marca claramente relacionadas con los usos que se hacen. Dentro de esta categoría se incluye el uso de internet en educación para la búsqueda de información

- 1 variable *dummy* que separa a aquellos estudiantes mejor situados en la brecha digital clásica de los peor situados, sin tener en cuenta la finalidad de los usos. Esta variable es la denominada *Líderes digitales* y es producto del análisis clúster ya presentado.
- Una serie de de variables que se refieren a la finalidad de los usos de internet. Para medir las finalidades de uso no académicas se han incorporado los 6 índices surgidos del análisis de componentes principales en el capítulo 6.
- Para los usos académicos se ha utilizado la variable uso de internet para la búsqueda de información de forma individual en el aprendizaje considerándola como continua ya que tiene más de 5 categorías (ver capítulo 6).

Est_{ik} = un conjunto de variables ficticias o *dummy* que hacen referencia al tipo de estudios que está siguiendo el estudiante y su posición en ellos:

- 3 variables *dummy* que diferencian la modalidad de estudio del estudiante en la que el estudiante estudia: 100% virtual, 100% presencial o híbrido. En la categoría híbrido se considera en esta a todos los estudiantes de la modalidad presencial que ha seguido algún curso con contenidos *online*, aunque no necesariamente todos. Por tanto solo se incluirá en las regresiones que contengan estudiantes de la modalidad presencial.
- 10 variables *dummy* que diferencian el área en el que se inscribe la carrera estudiada por el estudiante: *Psicología y educación, Ingeniería informática, Otras ingenierías y arquitecturas, Humanidades, Documentación e información, Economía y empresa, Derecho y ciencias políticas, Ciencias de la salud, Ciencias exactas y naturales y Otras ciencias sociales.*
- 3 variables *dummy* que distinguen el tipo de carrera que está cursa el estudiante: diplomatura o ingeniería técnica, licenciatura o ingeniería superior o segundo ciclo.

- 1 variable continua que mide la experiencia como estudiante y la cercanía a la finalización de los estudios: Créditos superados acumulados hasta el curso estudiado.

T_{in} = Un vector de variables utilizadas como *proxys* para juntamente con las variables sociodemográficas, evitar posibles sesgos derivados de no observar directamente el tiempo de dedicación por asignatura: Créditos matriculados durante el curso y situación laboral del estudiante

ε = el término de error

Las variables introducidas en el modelo tienen la función de dar una panorámica general sobre determinantes del uso de internet para el aprendizaje interactivo, pero también la de controlar los posibles sesgos de las estimaciones de la relación con este uso de las variables que se quieren estudiar más detalladamente y de las que se dispone de una hipótesis relacionada con su utilidad.

Hay que decir que en los modelos implementados no se ha incorporado la variable universidad dada su alta correlación con las variables anteriores. Esta correlación es debida a que los estudiantes que estudian 100% *online* son solo y exclusivamente aquellos que estudian en la UOC y a que los estudiantes de la UPC son casi todos del área de ingeniería.

Para que la inclusión de una variable en el modelo corrija el sesgo de las estimaciones de los estimadores de interés es necesario que esté relacionada con alguna de las tres variables de interés y al mismo tiempo con un mayor o menor uso de internet para el aprendizaje interactivo. Para una discusión detallada ver punto 7.1.2.

Dado que la medida del outcome de interés es una variable ordinal de 5 categorías, se ha optado por estimar Ulli utilizando una serie de regresiones lineales múltiples (Jaccard & Wan, 1996).

En la tabla 11.1. se presenta resumidos algunos estadísticos y diagnósticos de los 3 modelos de regresión principales.

Tabla 11.1 Diagnósticos de los modelos de regresión

| | Total | Presencial | Virtual |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Sig. Global | SI | SI | SI |
| R² | 0,305 | 0,245 | 0,195 |
| R² corregido | 0,304 | 0,242 | 0,193 |
| Ausencia de Multicolinealidad | SI | SI | SI |
| Homocedasticidad | NO | SI | NO |
| | *Correlación intraclase | *Correlación intraclase | *Correlación intraclase |
| Normalidad residuos | SI | SI | SI |

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar los modelos son estadísticamente significativos en su conjunto y cumplen los requisitos de falta de *multiconlinealidad* entre las variables y de *normalidad* de los residuos. Sin embargo, el principal problema encontrado es la *heterocedasticidad*, o varianza inconstante de las perturbaciones a lo largo de las observaciones, en dos de los modelos propuestos (Ver anexo 7.2).

Por otro lado, debido a la naturaleza de los datos que se manejan los individuos están agrupados en múltiples niveles de análisis(Universidad, área y tipo de estudio) y ello puede provocar problemas de estimación por la violación del supuesto de independencia de los individuos que se da por la correlación intraclase, es decir aquella correlación que existe entre los individuos de un mismo clúster debido a la tendencia, común en ciencias sociales, a que las unidades dentro de los mismos clusters se comporten de forma similar.

Estos dos problemas no afectan a la estimación de los coeficientes de la regresión, sin embargo sí afecta a la hora de estimar la varianza y, por tanto en el cálculo de los errores estándar y si no se hiciese la corrección se correría el riesgo de identificar como significativas relaciones que en realidad no lo son.

Para solventar las dos deficiencias planteadas, en los modelos presentados se ha optado calcular los *errores estándar de forma robusta a la heterocedasticidad* y aplicando una *corrección clúster*. Esta corrección toma como unidades primarias los 49 grupos resultantes de la combinación de las variables universidad, área de estudio y tipo de carrera (primer ciclo, primer y segundo ciclo o sólo segundo ciclo).

Para comprobar si algunas variables de las presentadas son específicas del uso analizado y, por tanto, tienen efectos sobre el uso de internet para la interacción y no sobre el uso de internet en educación en general, también se ha calculado la misma regresión para el uso de internet individual (Ver anexo 7.3, modelo 4), cuyas cifras no se presentarán en el capítulo a no ser que sirvan para contextualizar los resultados del modelo anterior.

11.2. Resultados

En la tabla 11.2 se presentan los 3 modelos de regresión lineal múltiple estimados para cumplir el objetivo descriptivo de este capítulo y comprobar las hipótesis planteadas respecto al grado de profesionalización y especialización de los contenidos y el área de estudio. El primer modelo es para el conjunto de universidades estudiadas, el segundo sólo para la Universidad virtual (UOC) y el tercero sólo para las universidades presenciales estudiadas (UB y UPC). Esta separación nos permitirá describir tendencias generales así como identificar las diferencias entre la educación virtual y la presencial.

Tabla 11.2 Determinantes del Uso internet para la interacción en el aprendizaje por modalidad

| | Todos | Presencial | Virtual |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Modalidad virtual | 1.072*** (0.08) | | |
| Edad | -0.045*** (0.01) | -0.047*** (0.01) | -0.010 (0.02) |
| Edad2 | 0.001*** (0.00) | 0.001*** (0.00) | 0.000 (0.00) |
| Trabajo | 0.032* (0.02) | 0.036** (0.02) | 0.044 (0.05) |
| Género | 0.050* (0.03) | 0.033 (0.04) | 0.103*** (0.02) |
| experiencia curso online | 0.428*** (0.02) | 0.426*** (0.02) | |
| Licenciatura o Ing. superior(4años) | -0.319*** (0.06) | -0.346*** (0.08) | -0.275*** (0.04) |
| Diplomatura o Ing. Técnica (3 años) | -0.070 (0.06) | -0.067 (0.08) | -0.108*** (0.03) |
| Psicología y educación | 0.349** (0.14) | 0.211 (0.14) | 0.510*** (0.05) |
| Otras Ingenierías | -0.221** (0.10) | -0.336*** (0.06) | |
| Humanidades | -0.354*** (0.11) | -0.517*** (0.08) | -0.061 (0.05) |
| Documentación e información | -0.148 (0.11) | -0.150 (0.11) | -0.156*** (0.03) |
| Economía y empresa | -0.411*** (0.10) | -0.550*** (0.09) | -0.201*** (0.02) |
| Derecho y CC. políticas | -0.307*** (0.10) | -0.342*** (0.07) | -0.293*** (0.05) |
| CC. de la salud | -0.142 (0.11) | -0.226*** (0.08) | |
| CC. exactas y naturales | -0.338*** (0.09) | -0.424*** (0.06) | |
| Otras CC. sociales | -0.134 (0.08) | -0.223*** (0.06) | |
| Créditos matriculados en el cursp | 0.002** (0.00) | 0.002* (0.00) | 0.003** (0.00) |
| Créditos superados acumulados (sin curso) | 0.001*** (0.00) | 0.001** (0.00) | 0.001* (0.00) |
| Líder digital | 0.100*** (0.02) | 0.117*** (0.02) | 0.041 (0.03) |
| Descargas | 0.040*** (0.01) | 0.042*** (0.01) | 0.024** (0.01) |
| Relaciones | 0.061*** (0.01) | 0.052*** (0.01) | 0.080*** (0.02) |
| Web 2.0 | 0.086*** (0.01) | 0.094*** (0.01) | 0.062*** (0.01) |
| Usos básicos | 0.090*** (0.01) | 0.113*** (0.02) | 0.045*** (0.01) |
| Comercio | 0.039*** (0.01) | 0.053*** (0.01) | 0.000 (0.01) |
| Trabajo | 0.112*** (0.01) | 0.139*** (0.01) | 0.045*** (0.01) |
| Internet búsqueda información académica | 0.237*** (0.02) | 0.191*** (0.01) | 0.351*** (0.02) |
| Constante | 1.915*** (0.22) | 2.260*** (0.16) | 1.780*** (0.34) |
| r2 | 0.305 | 0.245 | 0.195 |
| r2_a | 0.304 | 0.242 | 0.193 |
| N | 17.087 | 8.046 | 9.041 |

Fuente: Elaboración propia

***significativo al 99% **significativo al 95% *significativo al 90%

Características de los estudiantes

En concordancia con varios de los estudios sobre los usos de internet nuestros datos asocian a los estudiantes más jóvenes con un mayor uso de internet, especialmente para la comunicación e interacción (Premsky, 2001). Los análisis realizados muestran que una mayor edad se asocia en forma de función cuadrática a un menor uso de internet para la interacción en el aprendizaje con una estimación de $-0,045*Edad+0,00065*Edad^2$. El hecho de introducir la función cuadrática nos permite ver que cuanto más años tiene un individuo menor es el efecto de la edad en este uso. Así por ejemplo en las universidades presenciales la diferencia estimada entre un estudiante de 18 años y uno de 25 es mayor (0,13) que la estimada entre uno de 25 y uno de 32 (0,052) aun habiendo una diferencia de 7 años en ambos casos. En el análisis específico de la modalidad virtual (modelo 3) la escasez de estudiantes en las franjas de edad más jóvenes, donde los efectos de la edad son mayores, provoca que la variable edad no sea significativa para explicar este uso de internet en la educación virtual. La relación cuadrática del modelo parece indicar que, *ceteris paribus*, en el año 2005 entre los estudiantes más jóvenes estaba más extendida una cultura de la comunicación e interacción utilizando la red que también se extiende al ámbito académico mientras que a partir de una determinada edad o generación no existen diferencias significativas. En este sentido es importante señalar que los estudiantes más mayores utilizan internet en mayor medida que los jóvenes para la búsqueda de información tanto en la modalidad presencial como en la virtual.

En cuanto al género, las estimaciones muestran que es una variable significativa aunque con poco peso a la hora de explicar el uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Las mujeres son el género que más utiliza internet para el aprendizaje interactivo en la universidad virtual, con una estimación según el modelo 3 de 0,103 usos más que los hombres de esta misma universidad. Sin embargo, en el caso de las alumnas de las universidades presenciales esto no es así y el modelo no permite establecer ningún efecto del género en el grado de uso de internet para la interacción académica. Teniendo en cuenta la media de edad de ambas universidades, este hecho va en consonancia con algunos estudios que plantean que se está produciendo una disminución de la brecha digital de género entre los individuos más jóvenes (OCDE, 2007) y que en estas edades las diferencias en los usos que se dan entre géneros son menores que en edades más avanzadas. Además, la diferencia de efectos entre las mujeres de la modalidad virtual y las de las universidades presenciales también puede ser interpretada como un efecto de las cargas familiares, las mujeres de la modalidad virtual tienen una media de edad de 34 años, que teniendo en cuenta su nivel de estudios, coincide en muchos casos con la presencia de hijos pequeños en el seno familiar, mientras que las alumnas de la

modalidad presencial tienen de media 22 años, lo que siguiendo la dinámica demográfica catalana indica que en pocas ocasiones tienen cargas familiares por hijos e incluso por emancipación de la vivienda de los padres.

Los modelos planteados permiten identificar relación débil entre el hecho de trabajar y el mayor uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Y ello incluso controlando el número de créditos matriculados, que lógicamente es menor para los estudiantes que trabajan (una media de 9 créditos menos en el caso de la modalidad virtual y de casi 8 en el de las universidades presenciales). En el modelo 1 vemos que tomando la población en conjunto el hecho de trabajar se relaciona significativamente con un nivel de significación del 90% con un mayor uso de internet para el aprendizaje, estimando el modelo 0,032 usos más por parte de los estudiantes trabajadores. Esta misma tendencia se ve en las universidades presenciales. Sin embargo, en el análisis específico de la modalidad virtual no se observa relación estadísticamente significativa dado que tan sólo el 3,8% de estudiantes de nuestra muestra no trabajan y por tanto el intervalo de confianza de este grupo extremadamente amplio.

La variable trabajo se relaciona con la falta de tiempo para el estudio, pero no es la única. La carga de créditos del estudiante en el curso también puede ser un *proxy* para saber el tiempo disponible de estudio si se mantienen estables el resto de variables. Existe una relación significativa pero no muy elevada que indica que cuanto mayor carga de créditos tiene un estudiante en el curso mayor es el uso de internet para el aprendizaje interactivo. Los tres modelos estiman entre 0,002 y 0,003 usos por cada crédito más matriculado, esto es, suponiendo una diferencia tan grande entre 2 estudiantes como la de 60 créditos matriculados en un mismo curso, el modelo tan solo estima un aumento de 0,12 a 0,18 usos más para el estudiante con mayor número de créditos matriculados.

Considerando el género, la edad, el trabajo y los créditos matriculados como *proxys* del tiempo disponible para el estudio los resultados indican que todas las variables, excepto la edad en el caso de estudiantes de universidades presenciales, llevan a la conclusión de que disponer de menos tiempo para el estudio es un factor que favorece el mayor uso de internet para el aprendizaje colaborativo. Parece por tanto, que en la balanza entre las dos tendencias opuestas el efecto de tener menos tiempo de estudio disponible en el uso de internet para la interacción es menor que el de tener la necesidad de aprovechar de forma más eficaz el tiempo y de poder flexibilizar la interacción mediante el uso de internet. Esto es lógico si tenemos en cuenta que los individuos con más tiempo pueden llevar a cabo su aprendizaje de una forma más cómoda y, por tanto, pueden necesitar menos ayuda de los demás mientras

que los que disponen de menos tiempo necesitan la interacción para estar al mismo nivel. La única variable que refuta este argumento es la edad en el caso de las universidades presenciales, pero ésta hay que entenderla de la siguiente forma: los estudiantes de las universidades presenciales son jóvenes de 23 años como media, y por tanto el efecto de ser un año mayor supone un cambio vital menor en términos de trabajo fijo o responsabilidades familiares que a los más mayores. Por tanto, el efecto que ser un año más mayor tiene en el tiempo disponible para estudiar no llega a contrarrestar el de ser un año más mayor en el hecho de tener un estilo de vida donde internet juega un papel más central especialmente para la comunicación, o dicho de otra forma el efecto de la cultura juvenil de uso de internet. Es por ello que en las universidades presenciales cuanto más mayor la tendencia es ser menos usuario de internet para el aprendizaje interactivo.

En cuanto al número de créditos superados por el estudiante se observa una relación significativa (aunque solo al 90% en el caso de la modalidad virtual) y positiva con el uso de internet para el aprendizaje interactivo, sin embargo lo hace de una forma muy débil. El hecho de tener más experiencia como estudiantes lleva a los individuos a utilizar más internet para el aprendizaje interactivo, siendo la estimación de 0,001 usos más por crédito acumulado en ambas modalidades de estudio, es decir de 0,06 usos más por cada 60 créditos superados acumulados. Además de la debilidad de la asociación, se comprueba que la escasa influencia de la experiencia no es específica de este tipo de aprendizaje, ya que se observa la misma influencia en el análisis del uso de internet para el aprendizaje individual (Anexo 7.3, Modelo 4).

Relación con la tecnología

Tal como se esperaba dentro del conjunto de variables individuales no solo las características sociodemográficas de los estudiantes se relacionan con los usos de internet para el aprendizaje interactivo. También la relación del estudiante con la tecnología se relaciona con este uso.

Los modelos planteados permiten comprobar la existencia de una relación positiva entre el hecho de ser *líder digital*, es decir estar bien posicionado en la brecha digital en cuanto a habilidades de uso, y hacer un mayor uso de internet para el aprendizaje interactivo. Tomando el conjunto de los estudiantes analizados este efecto es de 0,1 usos más (ver modelo 1). Sin embargo, los resultados muestran que ser líder digital influye de forma diferente según la modalidad de estudio en la que se curse la carrera. Comparando los modelos 2 y 3 podemos ver unos resultados muy interesantes: en la modalidad *online*, los efectos de ser líder digital no son estadísticamente significativos a la hora de explicar un mayor o menor uso de internet

para el aprendizaje colaborativo, por el contrario, el hecho de ser líder en una universidad presencial, (se complemente la formación con cursos *online* o no) sí lo es. La estimación puntual es de aproximadamente 0,117 usos más en el caso de los estudiantes de las universidades presenciales. Estos datos permiten detectar una brecha entre los estudiantes con mejores habilidades de uso de internet respecto al resto. Sin embargo, esta brecha en el uso de internet para la interacción en el aprendizaje no se da en las instituciones que fomentan más la interacción como parte de su metodología docente, en ellas todos los estudiantes usan por igual.

Para interpretar estos datos en clave de utilidad, es importante recordar un resultado del capítulo anterior: los líderes digitales obtienen más beneficios de la interacción justamente en la modalidad *online* donde el entorno para llevarlo a cabo es más tecnológico (Ver tabla 11.3).

Tabla 11.3. Comparación Beneficio-Uso según habilidades de uso de internet de los alumnos

| | Beneficio extra | Uso extra |
|-----------------------------|------------------------|------------------|
| Modalidad presencial | NO | SI |
| Modalidad virtual | SI | NO |

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, no se puede afirmar que el beneficio extra de los *líderes digitales* sea un incentivo para su mayor uso, no cumpliéndose la hipótesis del uso por utilidad, sino que la dinámica es la siguiente:

- En la modalidad presencial, donde la interacción es menos fomentada e integrada, en la evaluación, y por tanto se usan herramientas menos sofisticadas, los líderes digitales utilizan más internet para la interacción. De esta forma rompen con las limitaciones y restricciones impuestas por el sistema de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el sistema no les reconoce de forma especial el uso más sofisticado en forma de beneficios en el rendimiento académico. El sistema solo valora los elementos que incorpora que son los elementos más básicos. Por tanto, se demuestra que el mayor uso es independiente de la utilidad.
- En la modalidad virtual donde la interacción está fuertemente integrada y se usan herramientas más sofisticadas los líderes digitales hacen la misma intensidad de prácticas interactivas. Esto es así porque el sistema de enseñanza-aprendizaje en cierta manera obliga a todos los estudiantes a hacer un número elevado de usos. Sin embargo, los líderes digitales en este entorno de alta integración de la tecnología para la integración son

capaces de obtener un beneficio extra con el mismo número de usos que el resto. Es decir, los líderes digitales no se benefician más de la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje, pero sí del mayor nivel de sofisticación que pueden alcanzar, que en la universidad virtual les es reconocido.

Hay que decir que la tendencia a usar internet de los líderes digitales no se da solo en la interacción y tal como se muestra en el modelo 4 del anexo 7.3 también existe para la búsqueda unidireccional de información académica. Por tanto, los líderes digitales usan más internet para el aprendizaje en general y que incluso la diferencia con el resto de individuos es menor en la interacción que en la búsqueda de información para seguir el curso.

Entrando en la considerada última y más importante dimensión de la brecha digital: los usos diferenciados de internet (van Dijk, 2005; van Dijk & Hacker, 2003), y asumiendo que los usos de internet extraacadémicos empiezan antes de entrar en la universidad (la media de inicio de los estudiantes de las universidades presenciales de nuestro análisis es de entre 16 y 17 años), y que las personas tienden a adoptar la tecnología para reproducir lo que ya hacía anteriormente en otros ámbitos (Dimaggio et al., 2004), se puede argumentar que los hábitos adquiridos en la trayectoria de uso previa a la universidad son un factor importante para determinar el nivel y finalidad de uso que se da a internet en la educación.

Esta asunción parece confirmarse en el análisis de la relación de los usos diferenciados de los individuos y el uso de internet para el aprendizaje interactivo. Nuestros modelos ponen de manifiesto que un mayor uso de internet fuera del aula se asocia con un mayor uso de internet para el aprendizaje interactivo, ya que en tomando la población en conjunto todos los usos estudiados son significativos a la hora de explicar este último y se relacionan positivamente. La única excepción es el uso para comercio en el caso de los estudiantes de la modalidad virtual.

Pese a esta relación positiva y casi generalizada entre los usos fuera del proceso de enseñanza-aprendizaje formal y el uso de internet para el aprendizaje interactivo existen diferencias respecto al grado de asociación. Se han formado dos grupos en función del grado de influencia en la interacción mediante internet en función. El criterio para la formación ha consistido en considerar en el grupo más asociado al uso de internet todos aquellos usos cuya influencia no es estadísticamente significativa con el uso cuya estimación puntual es más elevada.

En ambas modalidades, los usos de internet para *trabajar*, los *usos más básicos* (buscar información y email) y la utilización de la *web 2.0* forman el grupo de los usos más asociados a un mayor uso interactivo de internet en el aprendizaje. El primero de este grupo se explica por

su componente formal, la gente que tiene un estilo de uso de internet menos centrado en el ocio y que usa internet en su trabajo utiliza más internet de forma interactiva posiblemente porque ya está acostumbrada a hacerlo en el trabajo y supone una extensión del uso de internet interactivo para las tareas, ya sean laborales o académicas. El segundo uso refleja que dentro de los usos básicos está utilizar el email y esta herramienta tan extendida es sin duda una de las principales a la hora de comunicarse con los compañeros y los profesores. Por último, la *web 2.0* es el uso más relacionado con la interacción en el aprendizaje y pese a que en el 2005 era un uso minoritario y aún no se habían extendido las redes sociales, el hecho de usar blogs, colgar información para compartir y recibir información vía RSS refleja un perfil de estudiante interactivo, que comparte la filosofía de la web 2.0 y de aprendizaje en red e interactivo.

Igualmente, en ambas modalidades, los usos de internet para el *comercio electrónico* y para *descargar información* están poco relacionados con el uso interactivo de internet en el aprendizaje. La explicación es que en su mayoría estos dos usos tienen un componente de ocio y no implican ningún tipo de interacción.

Por otro lado, la única variable que no coincide en ambas modalidades es la que hace referencia los usos que más se relacionan con el uso estudiado encontramos el uso de internet para *relaciones* que tiene un componente comunicativo asociado a la interacción pero un fuerte componente de ocio. En este sentido, sorprende ver que este uso forma parte del grupo de usos más relacionados en el caso de los estudiantes de la modalidad virtual, siendo el grupo con mayor estimación puntual, y en el de los menos relacionados en el de las universidades presenciales. La explicación a este fenómeno puede venir por el grado de ociosidad de las comunicaciones. Dado que este uso implica utilizar internet para chatear, para utilizar sistemas de mensajería instantánea y para conocer gente y/o ligar, es lógico pensar que la interacción mediante estos medios se destine más a fines de ocio en un tipo de estudiantes más joven como es el de la universidad presencial y a fines menos de ocio en un tipo de estudiantes más adultos como es el de la universidad virtual. En la tabla 11.4 se resumen las relaciones de los usos extra-académicos con la interacción mediante internet en el aprendizaje.

Tabla 11.4. Relación de los grupos extraacadémicos con el uso interactivo de internet en educación

| | Modalidad presencial | Modalidad virtual |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| Usos más relacionados con la interacción en el aprendizaje | Trabajo | Relaciones |
| | Usos básicos | Web 2.0 |
| | Web 2.0 | Trabajo Usos básicos |
| Usos menos relacionados con la interacción en el aprendizaje | Comercio | Descargas |
| | Relaciones | Comercio |
| | Descargas | |

Fuente: Elaboración propia

La influencia diferente de los grupos con la interacción queda confirmada si comparamos la diferencia entre sus betas incluyendo en el modelo los valores estandarizados de cada componente dividido entre el número de usos. La diferencia entre el grupo más relacionado y el menos es significativa a un nivel de confianza del 99,9%.

Por tanto, el hecho de usar internet fuera del aula para algunos usos tiene efectos positivos en el uso de internet para interactuar en el aprendizaje. Estos usos permiten adquirir las habilidades necesarias para explotar mejor el estudio mediante internet como la capacidad de interacción y trabajo en equipo, mayor motivación, mejora de habilidades comunicativas... (Gil-Flores, 2009; Jenkins, 2002; Law, 2007; Ramboll Management, 2006). Este hecho pone de manifiesto la importancia del aprendizaje informal fuera del aula y que algunos usos de internet fuera del aula, indirectamente, pueden tener efectos positivos en el rendimiento académico.

Para acabar el análisis de las relaciones con las finalidades de uso de internet merece mención aparte el uso de internet para el aprendizaje individual. Este uso es un componente del uso de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que en esta tesis se ha dividido en dos dimensiones, la individual y la interactiva. Este uso también se ha utilizado para juntamente con la brecha digital clásica controlar las actitudes favorables al uso de internet, y en concreto para el aprendizaje, por tanto no se puede interpretar directamente como la influencia de la búsqueda de información en el aprendizaje interactivo, ya que el estimador estaría sobrestimado. Sin embargo, si es cierto que este uso también contempla la búsqueda en internet de información necesaria para seguir las asignaturas, y lógicamente la información se puede buscar tanto de forma individual como interactiva. Por ello los estudiantes que usan internet para buscar información individual tienen una estimación positiva de un mayor

número de usos de internet interactivo, aunque la estimación de 0,24 usos más por cada uno de los usos individuales que realizan puede estar algo sobrestimada al no estar controlados en el modelo directamente las actitudes respecto al uso de la tecnología en educación y ser esta variable un *proxy* para hacerlo. De todas formas, si la relación tras controlar fuese positiva esto sería un reflejo de que los dos tipos de usos de internet en educación no son conceptos separados en la práctica. Es muy posible que los estudiantes busquen primero información de forma individual y si no la consiguen interactúen con los profesores/compañeros para conseguirla, pero también que para interactuar de una forma correcta y útil haga falta primero un mínimo de información y una de las formas de conseguirla es la red.

Una posible crítica a los estimadores presentados de las variables de la brecha digital es la falta de control sobre el estatus socioeconómico de los estudiantes. Puede ocurrir que éste esté relacionado tanto con una mejor posición en la brecha digital y a su vez con hacer un tipo de usos beneficiosos socialmente como puede ser el uso de internet para el aprendizaje interactivo, con lo que los estimadores de la brecha digital clásica y de los usos diferenciados de internet estarían sesgados. De todas formas, si tenemos en cuenta que la población estudiada es mucho más homogénea en cuanto a edad y nivel de estudios alcanzado que la población en general, la influencia de los estudios de los padres sea pequeña o nula en nuestros modelos y por tanto no incluir esta variable no suponga ningún sesgo en los estimadores.

Como se mostró en el capítulo metodológico, no se dispone de información sobre el estatus socioeconómico de todos los estudiantes pero si de información sobre el nivel de estudios de los padres para 10.632 de ellos. Asumimos que siguiendo la teoría clásica del capital humano (Becker, 1975; Schultz, 1961) el nivel de estudios se debería relacionar con el estatus económico de los padres y por ello es un buen indicador de estatus socioeconómico. Esta información nos permite comprobar si los estimadores de la brecha digital y los usos tienen sesgo por la no inclusión de la variable estatus socioeconómico o no, como mínimo para este 62,2% de estudiantes del que se dispone información y así comprobar nuestra hipótesis de que la influencia del estatus socioeconómico familiar es no significativa o en todo caso débil debido el grado de homogeneidad de los estudiantes universitarios. Los análisis realizados (anexo 3) demuestra que el hecho de introducir la variable estudios de los padres no es significativa a la hora de explicar los usos de internet para el aprendizaje interactivo y que no cambia los estimadores del modelo incluyendo los de la brecha digital y por tanto, podemos concluir que las cifras presentadas en los modelos presentado e en el análisis no estarán excesivamente sesgadas por la omisión de esta variable. Además, si esta conclusión fuera cierta permitiría

descartar la hipótesis del knowledge gap en este uso concreto debido a que parece que los estudiantes con mayor capital cultural no hacen más uso de internet para la interacción en el aprendizaje. No obstante con los datos disponibles no podemos argumentar con seguridad este hecho.

Variables institucionales

Es evidente que el hecho de estudiar en una modalidad formativa u otra es la variable más importante a la hora de explicar el uso de internet para la interacción con finalidades académicas. Ello queda reflejado en el modelo 1, antes de separar por modalidad, dónde se ve claramente como el hecho de estudiar en una modalidad 100% *online* es el factor más determinante a la hora de tener un mayor número de usos interactivos de internet teniendo los estudiantes de esta modalidad aproximadamente un uso más que los de la modalidad presencial. Esto es lógico ya que los estudiantes de esta modalidad solo disponen de internet para llevar a cabo la interacción en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, dentro de las universidades presenciales, vemos que el hecho de tener algún tipo de experiencia en cursos que utilicen internet como soporte para el proceso de enseñanza-aprendizaje es un determinante clave a la hora de calcular la intensidad de uso de internet para interactuar al seguir los estudios. Así pues, vemos que tanto en el modelo 1 como en el 2 se estima aproximadamente 0,43 usos más para los estudiantes de las universidades presenciales que tienen esta experiencia respecto a los que no. Además, sorprende el hecho de que el hecho de estudiar en la modalidad virtual sólo incremente el uso de internet para la interacción y no para buscar información académica por internet, lo que demuestra que este primer nivel de búsqueda de información está igual de extendido entre las universidades presenciales y la virtual, en parte porque los campus virtuales de las universidades presenciales muchas veces son usados por los profesores como repositorio de información (Duart, Castaño, Gil, & Pujol, 2007a).

El análisis de las diferencias de uso de internet para el aprendizaje interactivo por áreas de estudio, tiene algunos rasgos comunes y algunas diferencias si comparamos las universidades presenciales y la virtual. Los datos de este análisis se tienen que interpretar como independientes de las características de los estudiantes y del grado de profesionalización de los estudios.

A partir de la realización de tests de igualdad de las betas estimadas (Ver anexo 7.4) se pueden agrupar las áreas de estudio en 4 grupos diferenciados respecto al uso de internet en para la interacción en el aprendizaje. Todos los grupos tienen un uso de internet homogéneo entre sí

y diferente a los demás al 95% de nivel de confianza. Para interpretar los grupos es importante matizar que están formados en función de los usos de las otras áreas de la misma modalidad.

Modalidad presencial

Analizando la modalidad presencial en detalle (modelo 2) se observa que se pueden agrupar las áreas en 3 grupos diferenciados:

1. El primer grupo, de uso más elevado, está formado por el área de *psicología y ciencias de la educación* y el área de *ingeniería informática*. El elevado uso de la primera carrera se puede explicar porque es el área cuyo objeto de estudio es, en muchos casos, los métodos de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, es la más innovadora y con mayor tendencia a romper con la metodología clásica basada en la unidireccionalidad y la clase magistral. En muchas ocasiones la tendencia de esta ruptura es el apoyo a la construcción colectiva de conocimiento mediante la interacción entre estudiantes y entre estudiantes y profesores. Los datos nos muestran que el área de *psicología y ciencias de la educación* es un área proclive al uso de internet para la interacción, pero no para la búsqueda de información de forma individual. Este hecho nos lleva a concluir que no es un área favorable al uso de internet en educación en general, sino que tan sólo es especialmente favorable al uso de internet como medio para la interacción entre sus estudiantes. Por tanto, se pone de manifiesto que esta área tiene una cultura académica donde la interacción está especialmente arraigada como metodología docente. En el caso de la siguiente área (*Ingeniería informática*) la explicación es diferente, es un área muy vinculadas al uso de las nuevas tecnologías como demuestra el hecho de que también es un área que está entre las más altas en el fomento del uso de internet para buscar información de forma unidireccional en educación (Anexo 7.3, modelo 4).
2. El segundo grupo, de uso medio alto, incluye el área de *documentación e información, otras ciencias sociales, ciencias de la salud, otras ingenierías (no informáticas)*. Este grupo tiene usos homogéneos entre sí y un uso menor que el grupo anterior pero mayor que el siguiente al 95% de confianza. El área de *documentación e información* se muestra como un área favorable al uso de la tecnología en general y no sólo para interacción, de hecho, esta área, por su contenido académico, usa mucho más la tecnología para buscar información que para interactuar en el aprendizaje.
3. El tercer grupo, de uso medio bajo, está formado por las áreas de *Derecho y ciencias políticas y Otras ingenierías (no informáticas)*. Estas áreas tienen uso menor que el grupo

medio-alto al 95% y usos homogéneos entre sí. Son áreas cuyos estudiantes usan poco internet para la interacción pero también para la búsqueda de información y, por lo tanto, donde parece existir una baja implantación del uso de internet en educación.

4. Por último, el cuarto grupo, de uso bajo, está formado por tres áreas en las que no se detectan diferencias significativas entre ellas pero que tienen en común tener un menor uso que las del grupo medio-bajo. Es decir: las áreas de *Ciencias exactas y naturales*, *Humanidades* y *Economía y empresa*. Este grupo tiene en común estar formado por áreas donde comparativamente se realizan pocas prácticas fuera del aula que exijan la interacción entre los individuos.

Modalidad virtual

De forma análoga a la presencial, en el caso de la modalidad de estudio virtual, también se pueden agrupar las áreas en cuatro grupos según el fomento del aprendizaje interactivo que hacen:

1. En el caso de la modalidad virtual claramente el área puntera en el uso de internet para el aprendizaje es el área de *Psicología y ciencias de la educación*. Esta área es significativamente diferente de todas las demás y además con mucha diferencia (una estimación puntual de 0,520 usos más que la segunda área con más tendencia a este uso). Una posible explicación es que esta área es, como en el caso de la universidad presencial, la que se encarga de estudiar los métodos de pedagogía pero además sus profesores se centran especialmente en los entornos virtuales. Por tanto, los profesores, y alumnos, tienden a ser los más innovadores en cuanto al fomento del uso de internet en educación y dan prioridad a la interacción en este medio. Además también es posible que sean los más conocedores de los beneficios mostrados en el capítulo anterior y por ello lo usen más.
2. En la universidad virtual, en segundo lugar, se encuentra un grupo formado por el área de *Ingeniería informática* y, sorprendentemente, el área de *Humanidades*. Entre estas áreas no hay diferencias significativas. El caso de la *Ingeniería informática* es un punto común en ambas modalidades de estudio y la explicación en este caso también puede ser la mayor relación y familiaridad con el uso de la tecnología por parte del profesorado. Este hecho se confirma nuevamente si observamos que esta área es también en la modalidad virtual la segunda con más uso de internet también para el aprendizaje individual, solo superada por el área de *Información y comunicación* donde la búsqueda de información es un elemento central del aprendizaje (Anexo 7.3, modelo 4). Sin embargo, en el caso de las *Humanidades*

sorprende el hecho de que los estudiantes de la modalidad virtual de las carreras de éste área (Humanidades, Filología Catalana y estudios de Asia oriental) interactúen más *online* que los que estudian en la presencial (Humanidades, filologías, historia, historia del arte y filosofía) teniendo en ambos casos pocos beneficios del uso. Una explicación puede estar en el sesgo de selección de los estudiantes de humanidades de la modalidad virtual. Si analizamos el perfil del estudiante de humanidades de la UOC se observa que tiene una edad superior a la del resto de estudiantes de la UOC: 38 años de media por 33 años el resto. Además se observa que pese a que son estudiantes de carreras de *primer y segundo ciclo* (a excepción del 0,13% de estudiantes de humanidades que estudia el segundo ciclo de Asia Oriental) son estudiantes que ya tienen una carrera acabada en mayor proporción que el resto de estudiantes de la UOC: 63,8% por 54,7%. Estos datos nos indican un perfil de individuo mayor y con estudios universitarios y, por tanto, un perfil de individuo que no busca el título para beneficiarse en el mercado de trabajo, donde por su edad la inversión en educación les saldría menos rentable y especialmente en estos títulos tampoco son los más valorados, sino que estudia más por motivaciones personales y se podría decir hacen *turismo académico* (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, 2011), sin motivaciones laborales. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede pensar que este tipo de estudiantes, que estudian para realización personal y no para conseguir beneficios laborales, son los estudiantes más motivados personalmente en sus estudios y que, por tanto, tienen mayor tendencia a la interacción con los compañeros y profesores y a discutir los temas tratados en las clases.

3. Un tercer grupo, de uso medio bajo, está formado por los estudiantes de las áreas de *Documentación e información* y *Economía y empresa*. Estas dos áreas hacen unos usos significativamente inferiores que los del segundo grupo y homogéneos entre sí. El uso bajo del área de *Documentación e información* en la modalidad virtual se puede explicar en función de la menor valoración de la interacción mediante internet que se hace en el currículum de esta universidad ya que forma parte del grupo de beneficios bajo detectado en el capítulo anterior. El hecho de que el área de *Economía y empresa* se sitúe nuevamente en las categorías más bajas hace pensar que hay algo inherente a los contenidos o tradición académica de estas áreas que hace persistir las metodologías de enseñanza clásicas unidireccionales pese a la obligada introducción de Internet en la modalidad virtual.
4. Por último, el grupo que menos usos hace de internet para la interacción en la universidad virtual está formado por los estudiantes del área de *Derecho y ciencias políticas*. El criterio

de formación de este grupo es que la influencia del áreas en el uso de internet para la interacción es significativamente menor que las areas del grupo anterior. Igual que pasa con el área de *Economía*, el área de *Derecho* se mantiene entre las que menos uso hace en las dos modalidades formativas, por tanto parece haber indicios que en esta área está menos arraigada la cultura académica de la interacción mediante internet.

En la tabla 11.5 se muestra un resumen de los 4 grupos separados por modalidad de estudio. Una vez detectado las áreas con mayor uso y menor uso por modalidades, en capítulos próximos habrá que estudiar más en detalle si está relacionada con la utilidad de la interacción mediante internet para aprender los contenidos o bien a algún motivo de la cultura pedagógica y tradición académica de algunas áreas.

Tabla 11.5. Grupos de áreas según el uso de internet para la interacción en educación

| | Presencial | Virtual |
|-------------------|--|---|
| Alto | Psicología y ciencias de la educación Ingeniería Informática | Psicología y ciencias de la educación |
| Medio-Alto | Documentación e información Otras ciencias sociales Ciencias de la salud | Ingeniería Informática Humanidades |
| Medio-Bajo | Otras ingenierías Derecho y ciencias políticas | Documentación e información Economía y empresa |
| Bajo | Ciencias exactas y naturales Humanidades Economía y empresa | Derecho y ciencias políticas |

Fuente: Elaboración propia

Si comparamos los grupos anteriores con los grupos de utilidad surgidos en el capítulo anterior podemos ver que hay una cierta correspondencia. En las dos modalidades los dos primeros grupos de uso se corresponden casi perfectamente con el grupo de utilidad alta y los dos últimos con los de utilidad baja.

Para comprobarlo más analíticamente se ha llevado a cabo la misma regresión lineal pero sustituyendo las 10 áreas de estudio por los 2 grupos de utilidad (Ver anexo 7.3, modelo 3). Los resultados (tabla 11.6) indican que la utilidad está claramente relacionada con el uso. En este sentido, para las carreras consideradas de utilidad elevada, se estima un uso mayor significativo al 99% de 0,3 usos más que las de utilidad baja y en la modalidad virtual de 0,43, resultado más alto debido al excepcional uso del área de *Psicología y ciencias de la educación*

en esta universidad. Por tanto, se comprueba que en el caso de las áreas, tal como se hipotetizó, la utilidad y el reconocimiento de la interacción mediante internet por el entorno educativo es un determinante para que los estudiantes den este uso a internet.

Tabla 11.6. Diferencias de uso por grupos

| Grupo de utilidad | Coeficientes estimados (errores estándar) | |
|-------------------|--|---------------------|
| | Presencial | Virtual |
| Utilidad alta | + 0,291*** (0,10) | +0,432*** (0,09) |

Fuente: Elaboración propia

Nota: Referencia: grupo de utilidad baja

*** significativo al 99%

Sin embargo, en esta correspondencia existe una excepción digna de mención. El caso de las carreras de *Humanidades* en la universidad virtual. Este área pese a estar situada en el grupo de utilidad baja se sitúa en los primeros puestos de uso. Este hecho nos indica un resultado muy interesante: En el caso de carreras donde los estudiantes no están preocupados por sus notas ni por acabar rápido para conseguir beneficios en el mercado laboral la utilidad no es un factor importante a la hora de determinar el uso. En este sentido se comprueba que se da un mayor uso aunque éste no esté reconocido por el entorno. La explicación hay que buscarla en otro concepto y parece que por el perfil de los estudiantes este pueda ser la motivación por aprender, ya que en muchos casos estudian como forma de ocio, haciendo algo así como *turismo académico*.

Para acabar el apartado de resultados es necesario exponer los datos sobre otro de las variables de interés en nuestra hipótesis de utilidad. Como se ha comentado, el grado de profesionalización de los estudios es una variable significativa a la hora de explicar la utilidad que los estudiantes obtienen de la interacción mediante internet y por tanto siguiendo la hipótesis planteada también debe serlo para explicar el uso de internet.

Tomando como grupo de referencia a los estudiantes que estudian carreras de *primer y segundo ciclo* y, por tanto, siguiendo el marco legal, aquellas carreras menos profesionalizadoras, se observa cómo en la universidad presencial tanto las carreras de solo segundo ciclo como las de sólo primer ciclo tienen estimados unos usos interactivos de internet en el aprendizaje mayores con un nivel de significación del 99%. Además, en el caso de la universidad virtual también se comprueba que las carreras de *solo segundo ciclo* usan más que

las de *sólo primer ciclo*⁴⁵. Por tanto, se comprueba que en las carreras menos profesionalizadoras y más largas, donde es menos útil la interacción, los estudiantes utilizan menos internet para la interacción. Sin embargo, no hay evidencias de que se use menos internet para la búsqueda de información (Ver anexo 7.3, modelo 4). De esta forma parece comprobarse la hipótesis de la utilidad como determinante del uso (Ver tabla 11.7).

Tabla 11.7. Diferencias de uso según grado de profesionalización/duración de la carrera

| Tipo de carrera | Coeficientes estimados (errores estándar) | |
|-----------------|--|--------------------|
| | Presencial | Virtual |
| Primer ciclo | 0,277*** (0,06) | No comparable |
| Segundo ciclo | 0,338*** (0,08) | 0,275*** (0,04) |

Fuente: Elaboración propia

Nota: Referencia: carreras de "primer y segundo ciclo"

*** significativo al 99%

Comparando los niveles de usos de los dos tipos de carreras profesionalizadoras, entre las cuales no se observó ningún tipo de diferencias significativa en cuanto a su beneficio en forma de rendimiento académico, se comprueba que en el caso de la universidad presencial no existen diferencias en cuanto a la intensidad de prácticas interactivas que hacen sus estudiantes. Sin embargo, en la universidad virtual sí se observan diferencias a favor de las carreras de "sólo segundo ciclo" con un nivel de significación del 99% y una estimación puntual de 0,104 usos más.

Partiendo del hecho de que tanto las carreras de *primer ciclo* como las de *solo segundo ciclo* son carreras profesionalizadoras y tienen los mismos niveles de beneficios de la interacción, la explicación al hecho de que en la universidad presencial no existan diferencias entre estas carreras y en la virtual sí, hay que buscarla en el tipo de estudiantes de cada universidad.

En el caso de la modalidad virtual los estudiantes que estudian un segundo ciclo es un perfil de estudiante que, pese a tener una carrera acabada y una cierta edad (34 años de media) y, por tanto, con menos tiempo para recoger su inversión en educación, opta por estudiar un tema especializado. Por tanto, es probable que sea un perfil más motivado por beneficios no

⁴⁵ Hay que recordar que en la UOC no existe ningún área donde se pueda comparar las carreras de 1er y segundo ciclo con las de "sólo primer ciclo" y por tanto en esta universidad no se puede decir nada sobre su comparación.

monetarios como la satisfacción personal o el hecho de especializarse y reciclar conocimientos que le ayuden a mantener una buena posición laboral⁴⁶.

En el caso de las universidades presenciales sin embargo el perfil de estudiante de *solo segundo ciclo* se diferencia menos del de las carreras de *solo primer ciclo*. Es más probable que los estudiantes de *solo segundo ciclo* busquen incentivos en el mercado laboral dado que son estudiantes relativamente jóvenes en comparación con los de la modalidad virtual (27 años de media una mediana de 25 y una moda de 24) y que, por tanto, teniendo en cuenta la teoría de los perfiles de ingresos por edad y el cálculo de la función de ganancias minceriana (Mincer, 1974), aún estén en una etapa donde estudiar más les es muy rentable económicamente dada la posibilidad de adquirir experiencia en el mercado laboral y tienen más años para recoger los beneficios de su inversión en educación.

Por tanto, el hecho de que la diferencia entre las carreras de *solo primer ciclo* y las de *solo segundo ciclo* solamente se dé en la modalidad virtual parece confirmar que, siguiendo la misma dinámica que se vio en el caso de las *humanidades* de la modalidad virtual, los estudiantes que estudian más motivados por la realización personal y menos guiados por la necesidad de invertir en su educación para obtener beneficio económico en el futuro, son estudiantes que interactúan más con los profesores y compañeros. Muy probablemente esto sea debido a que en parte es el mismo hecho de aprender y participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje lo que les reporta beneficios de satisfacción personal (Kerka, 1988) y lo ven en menor medida como una obligación para situarse económicamente o aprobar los cursos. Para estos estudiantes, los beneficios están más en el conocimiento adquirido y en el disfrute del camino que lleva a este conocimiento (proceso de enseñanza-aprendizaje) que en la aplicación de ese conocimiento en el mercado laboral.

11.3. Conclusiones

Los análisis bivariados y los modelos de regresión presentados permiten establecer una serie de relaciones para profundizar en el conocimiento de los determinantes del uso de internet para la interacción en el aprendizaje.

En primer lugar hay que decir que a rasgos generales se ha comprobado como el nivel de utilidad extra que obtienen algunos estudiantes (líderes digitales en la modalidad virtual, los

⁴⁶ Y ello pese a que los segundos ciclos son las carreras con más retornos dan en forma salarial en la universidad virtual estudiada (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, (Forthcoming).

estudiantes de carreras cortas y profesionalizadoras en la modalidad presencial y los estudiantes de determinadas áreas) se relaciona con una mayor intensidad de uso. Por tanto, a rasgos generales podemos decir que se cumple la hipótesis de que aquellos estudiantes a los que les es más útil utilizar internet para la interacción son los que más lo usan. Sin embargo existen dos limitaciones:

- En la educación virtual, los líderes digitales, que se benefician más de internet para la interacción no hacen un mayor uso. La explicación viene dada porque la posibilidad de beneficiarse más debido a habilidades de uso altas solo se da en entornos educativos altamente favorables a la tecnología y dónde se fomenta la interacción entre todo el alumnado como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje establecido. Justamente, es este fomento del uso entre todos los estudiantes conlleva que se de una misma intensidad de uso para todos los estudiantes independientemente de sus habilidades de uso de internet, aunque sin embargo aquellos estudiantes con mayor habilidad son capaces de sacar más beneficio de esta misma intensidad dado que hacen usos más sofisticados y saben como optimizarlos.
- En las carreras profesionalizadoras y en las áreas que más beneficia usar internet se hace un mayor uso de internet. Sin embargo, existen evidencias de que en las carreras donde los estudiantes estudian con una menor motivación económica y más buscando un aprendizaje propio se da un mayor uso de internet pese a que éste no sea valorado especialmente en su área de estudio (manteniéndose estables o menores los de uso de internet para buscar información). Este hecho queda reflejado en el mayor uso de internet por los estudiantes de humanidades y de los estudiantes de 2os ciclos de la modalidad virtual respecto al que le correspondería por el beneficio extra que obtienen.

Desde la perspectiva de la brecha digital también es importante notar que, más allá de la utilidad, existen otras características del alumnado que influyen en el uso de internet para la interacción en educación por parte de los estudiantes. Especialmente variables sociodemográficas y de relación con la tecnología.

Respecto a las variables sociodemográficas, el modelo propuesto ha señalado que entre los estudiantes más jóvenes existe una mayor tendencia al uso de internet para la interacción y, sin embargo, una tendencia menor para la búsqueda de información. Este hecho refleja un cambio cultural en el uso de internet donde los jóvenes adoptan en mayor medida la interacción *online* como parte de su vida y extrapolan esta dinámica al aprendizaje. Por el contrario, los estudiantes más mayores no tienen esta cultura de interacción *online* y son más

proclives a un aprendizaje clásico y unidireccional. Por otro lado, la edad también juega un papel en la brecha de género, las mujeres utilizan más internet para la interacción en el aprendizaje pero sólo en las edades más altas. Entre la juventud, no se observa esta diferencia.

Los análisis también demuestran que en el sistema universitario catalán los usos que se hacen fuera del aula también se relacionan con un mayor o menor uso de internet para la educación en general, y también para la interacción. En este sentido, se ha comprobado como la mayoría de usos extracadémicos están ligados a un incremento del uso de internet para la interacción, pero especialmente aquellos que tienen un componente formal (opuesto al ocio) y comunicativo. Así pues, utilizar internet para utilizar el email, para trabajar y para colgar y compartir información fuera del aula hace que el estudiante sea más proclive a usar la interacción dentro de ésta. Sin embargo, usarlo para descargar contenidos de ocio, para comerciar o, solo en el caso de los estudiantes más jóvenes, para relacionarse mediante chat y mensajería instantánea tiene menos influencia.

Desde la perspectiva de la igualdad en la que se basa el análisis de la brecha digital los análisis presentados son importantes ya que a partir de estos, se puede señalar a los grupos que tienen menor uso de internet para la interacción, lo cual, teniendo en cuenta que los estudiantes que usan internet para interaccionar en el proceso de enseñanza-aprendizaje obtienen, como media, mejores resultados que el resto (Capítulo 8 y 9), es especialmente útil para señalar que grupos son susceptibles de quedar excluidos de sus beneficios. En este sentido, las políticas educativas que quieran prevenir la desigualdad que puede generar la incorporación de internet en la educación tiene que tener en cuenta cuales son para poder actuar sobre ellos.

Si se quiere extender el uso de internet para la interacción de una manera eficaz e igualitaria algunas acciones surgidas de los datos podrían ser:

- Fomentar recompensas al uso en forma de utilidad. Si se incorpora este uso en los sistemas de evaluación de los tipos de carreras y áreas que menos lo hacen se fomentará un mayor uso por parte de los estudiantes.
- Extender el hábito de la interacción entre los grupos que menos usan independientemente de su nivel de habilidades: los estudiantes más mayores, especialmente los hombres.
- Extender la alfabetización digital a un nivel elevado antes del fomento del uso de internet para la interacción. De esta forma todos los estudiantes podrán estar en condiciones de usar más o en entornos más tecnológicos sacar el máximo beneficio.

- Fomentar entre los estudiantes más jóvenes hábitos de uso de internet extracadémicos vinculados a la comunicación y trabajo en red sin vincularlos tan solo a actividades de ocio. De esta forma, los estudiantes trasladarán sus hábitos al mundo académico.

12. CONCLUSIONES

“Aunque la verdad de los hechos resplandezca, siempre se batirán los hombres en la trinchera sutil de las interpretaciones”

Gregorio Marañón

La incorporación de Internet en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las universidades es un hecho evidente, que en los últimos años ha ido en constante aumento (Allen & Seaman, 2010; Means et al., 2009; OCDE, 2010; Smith Jaggars & Bailey, 2010).

Internet puede ser incorporado en los sistemas educativos de diferentes formas (Bates, 2000) que, básicamente, se pueden agrupar en dos: a) La formación virtual o *online*, consistente en la formación llevada a cabo en su práctica totalidad mediante internet y, b) la formación híbrida o *blended learning*, llevada a cabo, principalmente, de una forma presencial, pero complementada con algún elemento de virtualidad.

Gobiernos y universidades han invertido grandes sumas de dinero para incorporar internet en la educación en ambas modalidades. Algunos ejemplos de esta inversión son los planes de promoción de infraestructuras de acceso a internet, la puesta en marcha de entornos virtuales de aprendizaje y la creación de materiales adaptados a este medio (Johannessen, 2007; Selwyn, 2010). Y, lógicamente, se espera que esta inversión sirva para mejorar la educación existente antes de la introducción de internet. Sin embargo, la implantación de internet en los sistemas educativos no siempre se ha hecho siguiendo una planificación clara (Lupiáñez & Duarte, 2005). Este hecho puede dar lugar a un menor retorno de la inversión en forma de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde la perspectiva teórica de la economía y la producción de la educación es pertinente plantearse cómo internet puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (Angrist & Lavy, 2002; Hanusheck, 2007; Levin, Glass, & Meister, 1987; Machin et al., 2007; Means et al., 2009; Rouse & Krueger, 2004). En tanto que un factor productivo más, ¿cómo se le puede sacar el máximo provecho y mejorar la eficacia de la transmisión de los conocimientos curriculares previamente definidos?

Por otro lado, desde la perspectiva de la brecha digital, se señala que la incorporación de internet en educación no implica mejoras de forma homogénea para toda la población y, por tanto, existe el riesgo de que ciertos individuos queden excluidos (van Dijk, 2005; Dimaggio et

al., 2004; Hargittai & Walejko, 2008; Huang & Russell, 2006; Jones et al., 2009; Kubey et al., 2001; Matthews & Schrum, 2003; Selwyn, 2010; Tien & Fu, 2008). Desde esta perspectiva, se enfatiza la necesidad de estudiar las amenazas que la introducción de internet en educación tiene para la igualdad.

Estas dos perspectivas son las que nos han guiado a la hora de plantear las dimensiones que son objeto de estudio en esta investigación: eficacia e igualdad. El objetivo general de la investigación es estudiar qué elementos pueden llevar a una incorporación eficaz y no excluyente de internet en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior.

Este objetivo general se ha dividido en 4 objetivos específicos que permiten profundizar en algunos aspectos más concretos:

1. Comparar la eficacia del uso de internet en educación para el aprendizaje interactivo con la del uso de internet en educación para el aprendizaje individual.
2. Estudiar la variación de los beneficios del uso de internet para la interacción en el aprendizaje según el grado de intensidad de dicha interacción.
3. Estudiar los efectos diferenciados del uso de internet para la interacción en el aprendizaje en la mejora del rendimiento académico.
4. Estudiar cuáles son los determinantes que facilitan a los estudiantes el uso de internet para la interacción en el aprendizaje.

En esta investigación, a partir de las definiciones de Yacci y Thurmond (Thurmond, 2003; Yacci, 2000), se define interacción en el aprendizaje como el conjunto de mensajes que, como mínimo tienen que ser dos, uno de ida y uno de vuelta, que guardan coherencia entre sí, donde uno de los actores implicados tiene que ser el estudiante, y cuya finalidad es la mejora de la comprensión de los contenidos del curso en el que se enmarca. Las interacciones pueden darse entre estudiantes o entre estudiante y profesor. En la presente investigación no se han considerado las interacciones con el contenido, los materiales, como interacciones en el aprendizaje ya que normalmente no suele haber una respuesta por parte de este y, por tanto, no suelen formar parte de un proceso comunicativo bidireccional.

La perspectiva metodológica elegida para cumplir con los objetivos planteados es la cuantitativa. Esta perspectiva enlaza tanto con la tradición académica de la economía de la educación como de la investigación sobre la brecha digital. Concretamente, se ha analizado una base de datos cuyos sujetos son estudiantes de tres universidades catalanas de diferente índole (UB, UPC y UOC). Esta base de datos se ha construido cruzando tres fuentes diferentes:

los datos del Proyecto Internet Catalunya Duart, Castaño, Gil, & Pujol, 2007a, 2007a; 2007b) así como los oficiales de la Generalitat y la Universitat Oberta de Catalunya. La base de datos resultante contiene una muestra de 17.090 estudiantes universitarios que, gracias a la autoselección de los alumnos que contestaron la encuesta PIC, son usuarios de internet y no han abandonado sus estudios, características que se adecuan al universo de estudio planteado.

Respecto a las técnicas de análisis, se han utilizado diversos análisis multivariados, aunque la parte más explicativa se basa principalmente en regresiones lineales múltiples. A estas regresiones se les han aplicado dos correcciones estadísticas, aún bastante novedosas en el ámbito de la investigación educativa, y que solventan algunos problemas técnicos de los datos. En primer lugar, debido a la naturaleza anidada de los datos en diferentes niveles (Universidades, tipo de carrera, área de estudio) y para asegurar que los intervalos de confianza calculados son los correctos, en todos los análisis de regresión se han calculado los errores estándar aplicando la corrección *clúster*, lo que los hace robustos tanto a la heterocedasticidad como a la correlación intraclase. En segundo lugar, para evitar el sesgo de selección de las variables observadas, se han seguido los desarrollos recientes del cálculo de efectos causales a partir de datos observacionales en las estimaciones del impacto del uso de internet en el rendimiento académico (Schenider et al., 2007). Concretamente, se ha utilizado la técnica del *propensity score matching*. Esta corrección evita que el término de error de la regresión esté relacionado con las covariables observadas y permite que las estimaciones se asemejen más a las que se obtendrían mediante un diseño experimental.

Además, aunque no se dispone de información para todos los individuos, se ha controlado que la no introducción en los modelos de dos variables señaladas por la literatura como importantes para explicar el rendimiento académico no sesga los resultados. Estas variables son la educación de los padres y la nota de acceso a la universidad y sirven de *proxy* para medir el estatus socioeconómico y las habilidades del alumno. Se ha comprobado que el rendimiento académico previo a la entrada a la universidad y los estudios de los padres no influyen en el uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Este hecho demuestra que la diferencia de rendimiento estimada entre los alumnos que lo usan y los que no lo usan no tiene que ver con las habilidades de aprendizaje del alumno, que pueden derivarse de su entorno cultural o su capacidad innata. Por tanto, estas dos variables no introducen sesgo de selección en los resultados obtenidos.

Para el cálculo de las estimaciones del impacto del uso de internet en el rendimiento académico, se ha partido de las funciones de producción educativas, pero incorporando el uso de internet para la interacción y para la búsqueda de información como inputs. De esta forma, el aspecto novedoso que presenta la metodología planteada es la incorporación de la metodología docente en forma de diferentes tipos de uso de internet en educación (Carnoy, 2009). Ello permite superar uno de los problemas típicos de los estudios existentes sobre la eficacia de la incorporación de internet en educación: la visión de internet como un recurso que se incorpora de forma homogénea sin tener en cuenta con qué finalidad se utiliza dentro de una metodología de enseñanza-aprendizaje determinada.

Por último, una novedad que distingue nuestro estudio de otros similares es la separación de todos los análisis en dos, según la modalidad de estudio de los alumnos (virtual y presencial). Esta separación será de gran utilidad para poder determinar diferencias y similitudes entre los dos modos de educación y hacer aportaciones sustantivas en el conocimiento existente sobre la cuestión que se plantea.

La fundamentación teórica y el diseño metodológico-analítico utilizado nos han permitido cumplir con los objetivos planteados. A continuación, se resumen las principales conclusiones surgidas de los análisis realizados y su relación con los objetivos específicos establecidos.

1. Los estudiantes universitarios son un colectivo heterogéneo en cuanto a habilidades y finalidades de uso de internet.

Algunas conceptualizaciones de los estudiantes universitarios los consideran como un todo homogéneo en su relación con internet. Probablemente, el motivo ha sido la mayor homogeneidad de este colectivo respecto a la población en general en cuanto a edad y nivel educativo. Por ejemplo, Premsky (Premsky, 2001) distingue entre nativos digitales e inmigrantes digitales incluyendo en los primeros a los alumnos y en los segundos a los profesores. Sin embargo, los análisis realizados en la presente investigación demuestran que esta división es demasiado simplista. Efectivamente, dentro del colectivo de estudiantes, existen diferencias en cuanto al nivel de habilidades y finalidades de uso de internet, aunque no respecto a posibilidades de conexión.

Los resultados de este análisis concuerdan con la literatura de la brecha digital (van Dijk, 2005) donde se argumenta que las diferencias de acceso a internet se están eliminando rápidamente, especialmente en un colectivo joven y con niveles de educación altos como son los estudiantes universitarios. Sin embargo, esta misma literatura señala que las diferencias de

habilidades de uso se están cerrando de forma más lenta y que, aunque llegaran a diluirse, continuaría persistiendo desigualdad derivada de las finalidades con la que los individuos usan internet.

Éste es un resultado importante en nuestra investigación dado que sirve de justificación para los objetivos planteados. En primer lugar, porque el hecho de que los estudiantes hagan usos diferentes conlleva la necesidad de comparar los efectos de diferentes usos educativos de internet en el rendimiento académico, invalidando la visión de internet en educación como un todo homogéneo. Y, en segundo lugar, porque posibilita la definición de nuevas variables que influyen en las diferencias de uso de internet entre el alumnado.

El resultado anterior también pone de manifiesto las limitaciones de las políticas educativas que persiguen la mejora de la educación mediante el fomento y extensión del acceso a internet y no tienen en cuenta las diferencias de habilidades y finalidades de uso existentes entre los estudiantes universitarios.

2. La Interacción como uso eficaz de internet para la mejora del aprendizaje: Alcance y límites

En la investigación realizada se demuestra que el uso de internet tiene la capacidad de mejorar los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, no todos los usos son eficaces para ello. Además, los beneficios de los usos eficaces no son ilimitados: a partir de un determinado uso, no existen mejoras considerables. Por lo tanto, se puede afirmar que internet tiene un alcance a la hora de mejorar el aprendizaje, pero también unos límites.

2.1. Eficacia y finalidad del uso de internet. El uso de internet para la interacción es más eficaz que su uso para la búsqueda de información.

La afirmación de que la eficacia de internet en educación no es homogénea y depende de la finalidad con la que se use puede parecer evidente, sin embargo, en la realidad no siempre es así.

En el ámbito de la investigación académica existen numerosos estudios, especialmente a nivel macro, que conceptualizan internet en educación como un todo homogéneo. Estos estudios analizan qué efectos tiene la incorporación de internet en el aprendizaje de los alumnos sin hacer diferencias entre las formas en que profesorado y estudiantes adoptan esta tecnología (Bernard et al., 2004; Means et al., 2009).

En el ámbito de las políticas públicas, la mayoría de las que buscan una mejora de la educación mediante la incorporación de internet se centran en la incorporación de infraestructuras de conexión a internet y no en el fomento de los usos más beneficiosos de internet. Coherentemente con la conceptualización de las políticas, sus evaluaciones se centran en el análisis del impacto de la introducción de internet en la mejora del aprendizaje y no en los diferentes usos que se le pueden dar a esta tecnología (Angrist & Lavy, 2002; Neuman & Celano, 2006; Rouse & Krueger, 2004)

Sin embargo, Internet puede ser la base de varios tipos de estrategias de aprendizaje: por exposición, activa e interactiva (Means et al., 2009; Zhang, 2005). Debido a lo anterior, una buena parte de la literatura más reciente señala que ya no basta con analizar los efectos de la introducción de internet en educación sino que es necesario estudiar cuáles son los efectos de llevar a cabo diferentes modalidades de aprendizaje mediante este medio (Bernard et al., 2009; Clark, 2000; Aaronson et al., 2002; Johnson, 2008; Law et al., 2000; Sosin et al., 2004; Zhang, 2005; Zhao et al., 2005).

Esta afirmación se confirma con los análisis llevados a cabo en la presente investigación. Mediante el cálculo de la relación entre diferentes usos de internet y el rendimiento académico, la investigación realizada demuestra que no todos los usos de internet tienen el mismo impacto. Por tanto, para poder conocer cómo mejorar la educación mediante la incorporación de internet, es necesario conocer qué usos son beneficiosos para la mejora del rendimiento académico y qué usos no lo son.

Un primer objetivo específico de la investigación realizada es comparar la eficacia del uso de internet en educación para el aprendizaje interactivo con la del uso de internet en educación para el aprendizaje individual de carácter más expositivo. Los resultados son claros: el uso de internet para la interacción del estudiante con sus compañeros y/o profesores mejora el rendimiento académico de los alumnos. Por el contrario, el uso de internet para seguir un modelo de aprendizaje centrado en la búsqueda de contenido complementario no se demuestra eficaz para mejorar el rendimiento académico.

Una posible crítica a este resultado es que la interacción mediante internet es un buen sistema para aumentar y fomentar el tiempo de estudio fuera del aula (Means et al., 2009) y esta podría ser una explicación a su mayor eficacia. Sin embargo, incrementar el tiempo de estudio fuera del aula a través de la búsqueda de información no tiene efectos positivos sobre el rendimiento académico. Por ello, la explicación del impacto positivo de la interacción debe buscarse en otra causa.

La causa del impacto positivo de la interacción reside principalmente en el cambio metodológico que supone el uso de Internet para la interacción en el aprendizaje. La introducción de internet en el aprendizaje sólo es eficaz para mejorar el rendimiento académico cuando se explota su capacidad de cambio. En 2005, las metodologías docentes utilizadas en las universidades catalanas eran principalmente unidireccionales, con un esquema comunicativo de uno a muchos y una preeminencia del trabajo individual de los estudiantes. Por tanto, el uso de internet para la búsqueda de información de forma individual no supone una ruptura del modelo sino una mera extensión. Por el contrario, la incorporación de internet para la interacción sí supone un cambio hacia una metodología de enseñanza-aprendizaje diferente, centrada en el alumno, donde se promueve su participación e interacción, superando mediante internet la barrera espacial y temporal del aula. Y los resultados, en concordancia con la investigación sobre buenas prácticas en el aprendizaje sin que medie internet (Chickering & Gamson, 1987), muestran como esta metodología sí es más eficaz en la mejora del rendimiento académico.

Desde el punto de vista de las instituciones universitarias el resultado anterior demuestra que aprovechar la integración de internet como catalizador para un cambio pedagógico es una estrategia eficaz para sacar el máximo provecho de esta tecnología. Aprovechar el potencial interactivo de internet para llevar a cabo un modelo de enseñanza-aprendizaje que fomente el debate y trabajo en red es un método eficaz para que la decisión de utilizar internet mejore el aprendizaje. Sin embargo, utilizar internet como un espacio donde colgar información académica o donde los estudiantes pueden buscar información complementaria, no se demuestra una estrategia eficaz para la mejora del aprendizaje.

Desde el punto de vista de la igualdad, se demuestra que el hecho de que unos estudiantes usen internet para la interacción en el aprendizaje y otros no excluye a los segundos de los beneficios de este uso. Por tanto, este uso es de especial relevancia para el estudio de la desigualdad que la incorporación de internet puede introducir en los sistemas de educación superior.

Estas conclusiones, derivadas del análisis de parte del sistema universitario catalán, son consistentes con la investigación hecha en los sistemas de educación de diferentes países y niveles (Angrist & Lavy, 2002; Neuman & Celano, 2006; Rouse & Krueger, 2004). La evidencia internacional pone de manifiesto como internet es más útil cuando se usa dentro de un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno y en la interacción que en modelos

de aprendizaje más clásicos centrados en la adquisición de conocimientos de forma individual y en la comunicación de uno (profesor) a muchos (estudiantes).

La solidez de estos resultados se pone de manifiesto al demostrarse que son válidos tanto en el caso de los estudiantes de modalidad de aprendizaje 100% virtual como en el caso de los estudiantes que complementan la formación presencial con elementos virtuales.

2.2. Los límites de la eficacia del uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Rendimientos decrecientes y fase de adaptación

El segundo objetivo de la investigación es analizar la variación de los beneficios en el rendimiento académico según el nivel de intensidad de interacción mediante internet para el aprendizaje que hace cada estudiante. De los análisis realizados se desprenden dos tendencias diferenciadas según la modalidad de estudio.

En la modalidad virtual se demuestra el cumplimiento de la ley de rendimientos decrecientes: En las intensidades de uso más bajas los rendimientos marginales son más elevados que en las intensidades más altas. Este resultado coincide con la teoría propuesta por Anderson (Anderson, 2003) y, aunque con una metodología diferente, con la escasa investigación empírica existente en este tema (Bernard et al., 2004; Miyazoe & Anderson, 2010), lo que da mayor solidez a los resultados obtenidos.

En la modalidad presencial se demuestra que la interacción por internet no sigue una tendencia de beneficios decreciente pura, sino que solo lo hace a partir de un mínimo de uso. La dinámica que rompe la tendencia decreciente es el hecho de que, en la intensidad de uso más baja, utilizar internet para la interacción no demuestra tener beneficios significativos respecto a los que no lo usan. Este hecho demuestra la existencia de una fase de adaptación al uso de internet para interactuar en el aprendizaje por parte de los estudiantes de entornos de aprendizaje presenciales.

La fase de adaptación necesaria para poder empezar a obtener beneficios de la interacción consta de dos elementos. En primer lugar la adquisición del hábito de uso de internet para llevar a cabo la interacción en el aprendizaje en el aprendizaje. En segundo lugar, la adquisición de habilidades estratégicas que permitan complementar mediante el uso de internet la interacción presencial y evite que se de ambas formas de interacción se solapen.

Estos resultados demuestran que, asumiendo igualdad de costes, conseguir una inclusión digital mínima es más rentable que fomentar los usos más especializados de internet.

Conseguir que un alumno utilice un mínimo internet para la interacción tiene más valor a la hora de conseguir mejoras en el rendimiento que conseguir que un alumno que ya lo utiliza bastante incremente más su uso. Por tanto, para los sistemas educativos es más eficaz centrar los esfuerzos en introducir a los estudiantes dentro del mundo del uso de internet para la interacción que fomentar los usos más avanzados y sofisticados. Este hecho es de especial relevancia en las universidades presenciales donde hay más cantidad de estudiantes que tienen una baja intensidad de uso de internet para la interacción.

3. *Los condicionantes de la eficacia de internet para la interacción en el aprendizaje: Entorno académico y habilidades de uso de Internet*

Partiendo de la asunción de que no todos los alumnos se benefician de la misma forma del uso de internet para la interacción, el tercer objetivo de la investigación es estudiar los efectos diferenciados del uso de internet para el aprendizaje interactivo en la mejora del rendimiento académico.

El principal resultado obtenido es que ni las variables sociodemográficas ni el hecho de estar acostumbrado a utilizar internet con unas u otras finalidades influyen en la capacidad de los estudiantes de obtener beneficios de la interacción mediante internet para el aprendizaje. Sin embargo, tanto el entorno académico, como el nivel de habilidades de uso de internet sí condicionan la eficacia del uso de internet en la mejora del rendimiento académico.

3.1. *Eficacia y disciplina de estudio. Los beneficios académicos del uso de internet para la interacción en el aprendizaje están condicionados por el currículo y metodología docente de la disciplina estudiada.*

En la presente investigación se ha demostrado que interactuar mediante internet con compañeros y profesorado no es igual de útil en todas las disciplinas de estudio. Cada disciplina tiene unos contenidos y tradición pedagógica diferente. Además los actores involucrados en la construcción del currículo académico también son diferentes. Por las dos razones anteriores, es lógico que existan diferencias respecto a la integración y valoración de las habilidades y competencias (intrapersonales, interpersonales y técnicas) ligadas a la interacción mediante internet.

Las diferencias de integración en el currículo se reflejan en diferentes utilidades del uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Tanto en la modalidad presencial como en la virtual, los alumnos de las áreas de *Informática y Psicología y ciencias de la educación* están en el grupo de alumnos que obtiene unos beneficios mayores del uso. Por otro lado, también en

las dos modalidades, los alumnos de las áreas de *Economía y empresa* y *Derecho y ciencias políticas* forman parte del grupo que menos se beneficia. Por último, destaca el hecho de que en la modalidad presencial los alumnos de la mayoría de carreras de ciencias (a excepción de *Ingeniería informática* y *Ciencias de la salud*) también forman parte del grupo que menos se beneficia).

El hecho de que existan diferentes utilidades en diferentes disciplinas de estudio pone de manifiesto que hay diferencias en las metodologías docentes entre las áreas que, a su vez, impactan directamente en el uso que los alumnos hacen de internet. La conclusión está clara: existen áreas de estudio más reticentes que otras al cambio metodológico que supone la incorporación de internet para la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas reticencias suponen un freno a los beneficios del uso de Internet para la interacción en el aprendizaje. Los estudiantes con un estilo de aprendizaje favorable al uso de internet para la interacción que estudian en áreas donde donde no se valora ni fomenta este estilo, entran en contradicción con su entorno académico y obtienen un menor beneficio, incluso nulo, por el esfuerzo de llevar a cabo este uso.

3.2. Eficacia y grado de profesionalización de la carrera. La interacción por Internet es una metodología igual de adecuada para transmitir conocimientos prácticos que abstractos, sin embargo, el tipo de conocimientos condiciona el grado de integración curricular de las habilidades ligadas a este uso de internet.

Existe poca literatura sobre la influencia de las características propias de una materia en la adecuación de su adquisición mediante Internet. A partir de los datos de un meta-análisis de la literatura sobre el uso de internet en educación y su impacto en el rendimiento académico Zhao et al. demuestran que el uso de Internet favorece más a los alumnos de carreras prácticas, normalmente cortas. Su interpretación de este resultado es que Internet es un medio que se adapta mejor a la transmisión de un conocimiento práctico que a la de un conocimiento más abstracto y profundo propio de las carreras menos profesionalizadoras, normalmente más largas (Zhao et al., 2005).

Un problema del estudio de Zhao et al. es que no distinguen los efectos que un entorno más tecnológico, como una universidad virtual, puede tener en esta relación. En su estudio comparan la eficacia de diferentes cursos realizados tanto de forma presencial como virtual. Por tanto, no estudia cuál es el papel de las metodologías de las universidades 100% online (en

las que no habría un curso presencial para comparar). Nuestra investigación da un paso más separando los efectos por modalidad de universidad y demostrando como:

- En las universidades presenciales, los resultados son similares a los de Zhao: los estudiantes de licenciaturas e ingenierías superiores obtienen un menor beneficio del uso de internet para la interacción en educación que los de diplomaturas, ingenierías técnicas o las titulaciones de especialización de 2º ciclo.
- En un entorno altamente favorable al uso de la tecnología y la interacción como la educación virtual no se observan diferencias de beneficios entre tipos de carrera.

Debido a que la mayor parte de los contenidos de las carreras vienen marcada por la ley, el contenido de las carreras de la UOC es comparable con el de las presenciales. Por tanto, el hecho de que en la UOC no existan diferencias de beneficios entre carreras demuestra que la interacción mediante internet es capaz de transmitir todo tipo de conocimientos, independientemente de su grado de abstracción o profundidad.

Este hecho rebate la explicación dada por Zhao y pone de relieve una explicación alternativa: En las carreras profesionalizadoras de las universidades presenciales estudiadas existe una mayor integración en el currículum académico de las habilidades y competencias derivadas de la interacción online. Efectivamente, al ser competencias valoradas en el mercado de trabajo catalán y español (Díaz Chao, 2008; Torrent et al., 2008), ya sea porque su conocimiento permite acceder a mejores salarios o porque en los puestos con mejores salarios se usa más esta tecnología, este tipo de carreras han integrado dichas competencias más rápidamente en su currículum. Sin embargo, en la modalidad virtual, donde la interacción y el uso de internet forman parte de la esencia de su metodología de enseñanza-aprendizaje, se ha integrado por igual este tipo de competencias en todas las carreras, sean o no profesionalizadoras.

Los resultados demuestran que el mayor o menor grado de profesionalización del conocimiento a transmitir no supone un freno a la eficacia de la incorporación de elementos interactivos de internet en los diseños pedagógicos. Sin embargo, en la práctica, la vinculación de los conocimientos al mercado laboral sí supone un incentivo para el cambio metodológico y la incorporación de la interacción mediante internet en el aprendizaje. Visto de otra forma, en las carreras que transmiten un tipo de conocimiento más abstracto y menos profesionalizador no se está potenciando el uso de internet para la interacción, hecho que supone una pérdida de oportunidades para maximizar la eficacia de la educación.

3.3. Eficacia y habilidades de uso de Internet. Los estudiantes con mayores habilidades de uso de internet solo obtienen beneficios extra de la interacción en el caso de estudiar en entornos donde este uso esté integrado en el sistema de evaluación.

La literatura académica señala a las habilidades de uso de internet como un factor relevante a la hora de tener éxito al seguir formación online (Castillo-Merino et al., 2010; R. J. Chu & A. Z. Chu, 2010; Joo et al., 2000; Liu et al., 2007; M.-J. Tsai & C.-C. Tsai, 2003). Los alumnos más hábiles en el uso de internet tienen mayor facilidad para usar las interfaces de este medio (Hillman et al., 1994) y mejores habilidades estratégicas de uso de internet (van Dijk, 2005). Por ello, no es de extrañar el resultado de la presente investigación consistente en que los más expertos en el uso de internet de la universidad virtual estudiada se benefician más de la interacción online que el resto.

El vacío sobre el papel que tienen las habilidades de uso de internet a la hora de beneficiarse más o menos de la interacción mediante internet en un entorno formativo principalmente presencial ha sido analizado en esta investigación.

En educación presencial, los alumnos con más habilidades de uso de internet no se benefician más que el resto de la interacción mediante internet para el aprendizaje. La explicación a este fenómeno hay que buscarla en las diferencias entre modalidades de estudio.

- En primer lugar, los estudiantes de las universidades presenciales están inmersos en un entorno educativo que hace menor uso de herramientas sofisticadas que los de la virtual. Por tanto, tener habilidades de uso de internet de herramientas sofisticadas no es tan útil como en la educación virtual.
- En segundo lugar, en la modalidad presencial las interacciones mediante internet como contenido a evaluar se incorporan en menor medida que en la virtual. Por tanto, la capacidad de los estudiantes con más habilidades de uso de internet que destaquen en estas interacciones es menos reconocida y menos visible.
- Por último, en la modalidad presencial, al contrario de lo que sucede en la virtual, se puede sustituir la interacción online por la interacción cara a cara. Este hecho provoca que el valor añadido de tener habilidades de uso de internet sea menor ya que los alumnos con menos habilidades para usar internet para la interacción la pueden llevar cara a cara.

Este resultado demuestra la importancia de tener unas habilidades de uso de internet altas antes de seguir cursos en un entorno donde se valore y fomente la interacción mediante internet como parte del proceso de evaluación y a través de herramientas más sofisticadas.

Por otro lado, también refuerza la conclusión del punto anterior: el entorno donde se estudia tiene un papel primordial a la hora de limitar/potenciar la eficacia que un alumno puede conseguir del uso de internet para la interacción académica.

4. *Determinantes del uso de internet para la interacción: Más allá de la utilidad*

La teoría de la brecha digital argumenta que los usos que los individuos hacen de internet tienen una serie de consecuencias sociales para sus vidas. Según esta teoría existe toda una serie de usos que permiten a los individuos que los realizan tener ventaja competitiva respecto a los que no (van Dijk, 2005; Dimaggio et al., 2004; Hargittai & Walejko, 2008; Robles-Morales et al., 2010; Zillien & Hargittai, 2009). En la presente investigación, se ha demostrado que, aunque con los condicionantes descritos, la interacción en el aprendizaje mediante internet es eficaz para mejorar el rendimiento académico, y por tanto, da una cierta ventaja competitiva a los alumnos que la realizan respecto a los que no.

Pero la teoría de la brecha digital, también se centra en los riesgos de la incorporación y extensión de este tipo de usos. Que ciertos individuos utilicen internet para llevar a cabo un aprendizaje interactivo y otros no provoca que los primeros tengan unos beneficios en su aprendizaje que los segundos no tienen.

Por lo anterior, es importante preguntarse qué es lo que hace que unos alumnos hagan este uso de internet y otros no. Por ello, en el cuarto objetivo de la investigación nos hemos planteado cuáles son los determinantes que favorecen hacer uso de internet para el aprendizaje interactivo.

Coincidiendo con la teoría clásica de los determinantes de la adopción de internet (Davis, 1989), en la investigación planteada se demuestra que en general existe una asociación entre utilidad, en forma de rendimiento académico, y el uso de internet para la interacción. La utilidad en forma de rendimiento académico es un buen incentivo para el uso de internet para interactuar en el aprendizaje. Los alumnos de carreras profesionalizadoras y los de las áreas que más integradas tienen la interacción mediante internet en el currículum tienen una mayor intensidad de uso que el resto.

La investigación realizada también ha demostrado que las diferencias de utilidad no son el único elemento útil para explicar la intensidad de usos de internet. A continuación se describen algunas dinámicas en las que esto no es así.

4.1. Habilidades y uso. Los alumnos más hábiles en el uso de internet usan esta tecnología para interactuar en el aprendizaje independientemente del reconocimiento de esta interacción en el entorno donde estudian

Una primera excepción a la explicación general de la utilidad como determinante del uso se encuentra en los alumnos con más habilidades de uso de internet. Como se ha visto, estos estudiantes conforman un perfil de individuos que han incorporado internet en su día a día y ven el uso para la interacción en educación como una extensión lógica de sus hábitos fuera del mundo educativo. Por ello, se reconozca más o menos la interacción mediante internet en el currículo académico de la carrera que cursan, son proclives a hacer un uso elevado. Este mayor uso lleva a dos dinámicas diferentes según la modalidad de estudio:

En la modalidad presencial, los estudiantes expertos en el uso de internet no tienen mayores beneficios que el resto a la hora de interactuar con finalidades de aprendizaje, sin embargo tienen una mayor intensidad de uso que el resto de estudiantes. Dado que en la modalidad presencial no se integra de forma intensiva la interacción como parte evaluable del proceso de enseñanza-aprendizaje, esta mayor interacción no es especialmente reconocida por la institución y los “líderes digitales” no obtienen un beneficio extra de este uso pese a que lo hagan con mayor grado de sofisticación que el resto. Por tanto, se demuestra que el mayor uso de internet para la interacción en el aprendizaje no se debe a la utilidad sino a un traslado de la integración de internet en las actividades diarias al mundo académico.

En la modalidad virtual, aquellos estudiantes expertos en el uso de internet sí se benefician más de llevar a cabo la interacción por este medio que el resto, aunque no tienen una intensidad de uso mayor. La explicación pasa por la capacidad niveladora de la institución. En la modalidad virtual, debido a la propia metodología de enseñanza-aprendizaje, se exige que todos los alumnos interactúen mediante internet de una forma intensiva y, por tanto, hacerlo no es una decisión personal. En este sentido, los alumnos menos expertos en el uso de internet se ven “forzados” a hacer el mismo nivel de interacción que los más expertos. Sin embargo, hay que recordar que en la modalidad virtual la interacción en el aprendizaje mediante internet en muchos casos es parte evaluable del curso y, los estudiantes con más habilidades, si bien no se distinguen en cuanto a la cantidad de uso, sí lo hacen respecto a la calidad, lo que les repercute en mayores incrementos del rendimiento académico.

4.2. Motivación y uso. En la modalidad virtual, los estudiantes más motivados en el aprendizaje utilizan más internet para la interacción independientemente de la utilidad en forma de rendimiento académico que les reporta

Una segunda excepción a la explicación del uso mediante la utilidad se encuentra en la motivación por la que los estudiantes siguen su aprendizaje. En la presente investigación se ha demostrado que los estudiantes de la universidad virtual que estudian por satisfacción personal y los más motivados por adquirir conocimientos expertos utilizan más internet para la interacción que el resto.

En el primer caso, se encuentran los estudiantes del área de humanidades que pese a estudiar en un área donde la interacción tiene una utilidad baja, tienen una intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje alta. La explicación viene ligada al perfil de estudiante de esta área. El área de humanidades, en comparación con el resto, es una de las áreas con menores rendimientos económicos en el mercado laboral (Carnoy, Jarillo, Castaño-Muñoz, Duart-Montoliu, & Sancho-Vinuesa, (Forthcoming), por ello los estudiantes que la eligen, especialmente teniendo en cuenta la edad de los estudiantes de la UOC, son personas que buscan estudiar por satisfacción personal y no como inversión económica.

En el segundo caso, se encuentran los alumnos de segundo ciclo. Estos alumnos, pese a tener la misma utilidad que los de primer ciclo, comparativamente interactúan más mediante internet. Nuevamente la explicación pasa por el perfil del alumno. En los segundos ciclos la mayoría de alumnos ya tienen algún título académico acabado y buscan especializarse (solamente el 1,67% de los alumnos de la UOC y el 6,48% de los de las universidades presenciales no lo tienen pero aún así tienen un primer ciclo de una licenciatura o ingeniería superior). Sin embargo, la mayoría de los estudiantes de primeros ciclos están cursando una primera carrera. A través de esta diferencia se demuestra que los estudiantes de segundo ciclo son un perfil altamente motivado por el estudio y la especialización, y es justamente esta motivación la que les lleva a interactuar y participar más en su aprendizaje.

Esa dinámica no se da en la universidad presencial donde estos dos perfiles pueden llevar a cabo una mayor interacción para el aprendizaje cara a cara y, por tanto, no necesariamente se distinguen por llevarla mediante internet.

4.3. *Culturas de género y edad y uso.*

Una tercera excepción a la explicación de la utilidad se encuentra en las normas culturales arraigadas en determinados colectivos. En la presente investigación se demuestra que existen grupos sociales en los cuales se da un mayor uso de internet para la interacción en el aprendizaje, independientemente de la utilidad, las habilidades de uso y la motivación por estudiar que tengan sus componentes.

Un primer grupo es el formado por los estudiantes más jóvenes. Los análisis realizados ponen de manifiesto que los alumnos más jóvenes son más proclives al uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Además, se demuestra que el efecto de la edad es más fuerte en los estratos más jóvenes. Cuanto mayor es el individuo menor es el efecto de la edad en el hecho de usar internet para la interacción en el aprendizaje. Por ello, en la modalidad virtual, donde los alumnos tienen una edad mayor no se observan diferencias por razón de edad entre los alumnos. Estos resultados coinciden con la dinámica de la población general donde se demuestra que los individuos más jóvenes son más proclives a utilizar internet como medio de sociabilidad y a realizar comunicación mediante esta tecnología (Castells, Tubella, Sancho, & Roca, 2007). Los alumnos más jóvenes usan más internet para la interacción tanto con finalidades académicas como extraacadémicas y por lo tanto vemos como es parte de la cultura de este grupo.

Un segundo grupo es el formado por las mujeres. Los análisis realizados muestran que las mujeres utilizan más internet para la interacción en el aprendizaje. Pero esta tendencia solo se da entre las alumnas de mayor edad y no entre las jóvenes. Este resultado concuerda con la evidencia internacional que plantea que en las generaciones más jóvenes se está produciendo una disminución de la brecha digital de género y, por tanto, algunos usos están convergiendo (OCDE, 2007).

Estos resultados demuestran que los estudiantes de mayor edad, especialmente hombres, son colectivos que utilizan menos internet para la interacción ya que tienen una cultura de uso de internet menos ligada a la interacción e intercambio de información y, por tanto, colectivos que tienen riesgo de ser excluidos de los beneficios que la interacción mediante internet en el aprendizaje puede ofrecer a la hora de mejorar el rendimiento académico.

4.4. Flexibilidad interpretativa de internet y uso. El continuo entre los usos extra-académicos y la intensidad de uso para la interacción en el aprendizaje.

En la investigación realizada se evidencia una cuarta excepción a la explicación por la utilidad. Aunque no existen no existen diferencias de beneficios según las finalidades de uso extraacadémicas que se hagan, sí existen usos que se relacionan en mayor intensidad con el uso de internet para interactuar en el aprendizaje.

El concepto de flexibilidad interpretativa de los artefactos técnicos de las visiones más constructivistas de la tecnología (Pinch & Bijker, 1984) argumenta que los individuos interpretan de formas diferentes las tecnologías, e internet no es una excepción. La presente investigación demuestra que los individuos que interpretan el uso de internet fuera del contexto educativo como una forma de llevar a cabo usos con finalidades formales y comunicativas lo siguen haciendo en el aprendizaje. Por tanto, usan más internet para llevar a cabo la interacción en éste. Lo usos de internet más relacionados con la interacción en el aprendizaje son los usos de internet para trabajar, para usar el email y para utilizar la web 2.0. Por otro lado, los menos relacionados son los que tiene un componente más de ocio: descargas y comercio.

Teniendo en cuenta que la gran mayoría de los alumnos inician su uso de internet antes de entrar en la universidad, los patrones de uso descritos demuestran la importancia de las primeras aproximaciones a internet que tienen los individuos en su vida a la hora de hacer o no usos beneficiosos para su rendimiento académico cuando llegan a la universidad.

5. Elementos para una incorporación eficaz e igualitaria de internet en educación

Tras alcanzar los 4 objetivos planteados, estamos en condiciones de describir con mayor detalle cuáles son los elementos que llevan a una incorporación más eficaz e igualitaria de internet en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la educación superior.

Un primer elemento para conseguir una integración eficaz de internet en los procesos de enseñanza aprendizaje es el uso de esta tecnología como canalizadora de la interacción en el aprendizaje. En la investigación llevada a cabo, se ha demostrado que los alumnos que usan internet para interactuar en su aprendizaje obtienen mejores resultados académicos que los que sólo utilizan internet para buscar información en la red. Por tanto, los diseños pedagógicos que incorporan internet como medio para ampliar los elementos interactivos del aprendizaje son más eficaces que los que no.

Un segundo elemento a tener en cuenta es que internet es un medio adecuado para transmitir cualquier tipo de conocimiento aunque, el nivel de incorporación en las distintas materias es desigual. Se demuestra, por tanto, que una integración más homogénea de internet permitiría evitar la generación de estudiantes excluidos de sus beneficios tanto para el rendimiento académico como en el mercado laboral.

Un punto sobresaliente en la desigual integración de la interacción mediante internet es el menor grado de integración detectado en las licenciaturas e Ingenierías superiores de *primer y segundo ciclo* de las universidades presenciales. Teniendo en cuenta que en estas carreras los estudiantes son más jóvenes y, en promedio, con más tiempo para el estudio, el hecho de no fomentar el uso de internet en el currículo supone la pérdida de la oportunidad de incrementar de forma eficaz el tiempo de estudio de estos estudiantes que son el colectivo que, a priori, estudia a tiempo completo. Por tanto, se demuestra que incluir en menor medida la interacción mediante internet en este tipo de carreras es una política ineficaz para maximizar el rendimiento académico de los alumnos.

Por otro lado, aunque no es objeto directo de esta investigación, más allá del mundo académico, las competencias digitales de los individuos tienen unas consecuencias directas en el mercado de trabajo y en la posición social ocupada. Dichas habilidades han sido asociadas a empleos con mejores salarios en el mercado de trabajo catalán y español (Díaz Chao, 2008; Torrent et al., 2008) y, por tanto, son fuente de la posible polarización entre tipos de empleados: aquellos con habilidades digitales ocuparán puestos altos con más facilidad y aquellos sin habilidades digitales lo tendrán más difícil. Si bien la población universitaria tiene, en general, competencias digitales, el hecho de que unos estudiantes sigan carreras donde se fomenten unas habilidades estratégicas de uso de internet para la interacción y otros no genera riesgo de división dentro de este colectivo privilegiado.

Un tercer elemento a tener en cuenta para la integración de internet de manera eficaz e igualitaria es el hecho demostrado en esta investigación de que fomentar una inclusión digital mínima es más eficaz que fomentar los usos más especializados de internet. Los resultados empíricos han puesto de manifiesto que conseguir que un estudiante utilice un mínimo internet para la interacción tiene más valor para mejorar el rendimiento que conseguir que un estudiante que ya lo utiliza incremente más su uso. Por tanto, si hay que elegir entre unos u otros, es más eficaz centrar los esfuerzos en incluir a los estudiantes dentro del mundo del uso de internet para la interacción que en fomentar los usos más avanzados. Este hecho es de especial relevancia en las universidades presenciales donde hay más cantidad de estudiantes

que tienen una intensidad de uso de internet para la interacción baja. Si además, se asume igualdad de costo, la inversión realizada para conseguir unos usos mínimos de internet es más eficiente que la de promover usos más sofisticados.

Una buena estrategia derivada de este tercer elemento es la integración de internet en educación en dos fases. Una primera fase centrada en integrar unos mínimos de interacción mediante internet en las metodologías de enseñanza-aprendizaje (según los datos empíricos unos dos usos de los cuatro propuestos). Cuando no haya apenas estudiantes que no hagan este mínimo, como es el caso de la educación virtual, una segunda fase consistente en fomentar los usos más avanzados y sofisticados de internet, siempre teniendo en cuenta si los costes de llevarlo a cabo son rentables comparados con el beneficio cada vez menor de añadir elementos interactivos.

En la primera fase, para extender unos usos mínimos, es necesario poner especial atención en aquellos estudiantes que menos utilizan internet para la interacción. En el último capítulo de resultados de la investigación se ha demostrado que más allá de la utilidad que tenga la interacción según la carrera que se curse existen características que llevan a los individuos a hacer más o menos intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Por ello, es importante conocer cuáles son estas características y fomentar su uso. Se debe fomentar la interacción de una manera que atrape e implique a los estudiantes que no la hacen. En este sentido, la innovación de software específico puede jugar un papel crucial. Si tal como se ha demostrado lo estudiantes de mayor edad interactúan en menor medida con el software actual es importante buscar plataformas que motivarán más su participación. Otro ejemplo de población poco usuaria son los hombres mayores, en educación virtual. En este caso sería útil estudiar las causas del porqué para hacer planes específicos para una intervención que promoviera un mayor uso. El estudio de los usos de internet extraacadémicos que hacen los estudiantes puede dar algunas pistas sobre qué tipo de usos les resultan más interesantes y motivadores, en este sentido aproximar los usos interactivos de internet en educación a las dinámicas de los usos que resulten más interesantes a estas poblaciones puede ser una buena política.

Respecto a la segunda fase de extensión de usos más intensivos, hemos demostrado la necesidad de contar con unos estudiantes con habilidades de uso de internet elevadas si no se quiere generar desigualdad. En las universidades donde se fomenta la interacción por internet de forma intensiva se genera una brecha entre los estudiantes que mejor saben utilizar internet y los que no a la hora de beneficiarse de este uso. Sin embargo, esta brecha no se

detecta en el caso de las universidades que menos fomentan este uso de internet en educación. Este hecho pone de relieve un riesgo de la extensión de la interacción mediante internet para los estudiantes con menos habilidades: estos comparativamente tendrán peor rendimiento que los estudiantes con más habilidades y se generará desigualdad digital educativa. Para evitar esta desigualdad es útil conseguir un alumnado con habilidades de uso de internet elevadas y, sobretodo, con la capacidad de enfocar el uso de internet a la consecución de un fin concreto (habilidades estratégicas).

Por último, un cuarto elemento que juega un papel en la maximización de la eficacia y la disminución de desigualdad es la relación de los usos extraacadémicos y los académicos. Este elemento abandona el ámbito de actuación de los centros universitarios y se relaciona con el ámbito del aprendizaje informal, pero se demuestra como importante para conseguir que los estudiantes hagan uso de internet para la interacción. Fuera del ámbito de actuación de la universidad, que el entorno fomente usos relacionados con la comunicación y con cierto componente formal ayuda a que al llegar a la universidad los estudiantes utilicen la interacción mediante internet.

Más allá de los usos formales, posiblemente poco motivadores, como trabajar o el uso extendido del email, la web 2.0 se demuestra como un uso más de ocio, que se relaciona con una mayor interactividad en el aprendizaje. Por este motivo, el fomento de todas las dimensiones de este uso (funcionamiento práctico y cultura de trabajo en grupo) en las escuelas secundarias y entre la población de más edad, sería de utilidad para aumentar la intensidad de uso de internet para la interacción en el aprendizaje (aunque este último no sea llevado a cabo mediante plataformas 2.0).

6. *Limitaciones y líneas de investigación futura.*

La investigación propuesta ha cumplido con el objetivo de estudiar qué elementos llevan a una integración eficaz y no excluyente de internet en educación superior. No obstante, tiene algunas limitaciones que, a su vez, suponen posibilidades y desafíos para futuras investigaciones. A continuación se describen las principales.

La primera limitación de la investigación realizada es de carácter metodológico. Los datos utilizados para la presente tesis son secundarios, y aunque son bastante completos, generan la duda de la existencia de variables no observadas que puedan afectar a los resultados obtenidos. Una investigación más específica sobre las metodologías de enseñanza-aprendizaje realizadas por internet podría dar cuenta de algunas de estas variables como el tiempo

dedicado al estudio, así como ampliar la información sobre algunas variables incompletas como la habilidad del estudiante o su estatus socioeconómico. Igualmente, se podría estimar los efectos del uso de internet mediante alguna metodología que permita controlar mejor el posible sesgo de selección no observado, una posibilidad sería el desarrollo de cálculos mediante el uso de *variables instrumentales*.

En segundo lugar, en esta investigación se ha medido el rendimiento académico a través de un output concreto: la tasa de créditos aprobados respecto a los matriculados. Sin duda sería interesante abordar el estudio realizado utilizando otros outputs. El estudio de los efectos de la interacción en la nota final; el estudio de la influencia de las metodologías de enseñanza-aprendizaje en el abandono de los estudiantes o la comprobación empírica de la que adquisición de habilidades derivadas de la interacción mediante internet se refleja en una mejor posición en el mercado laboral son algunos ejemplos.

Una tercera limitación del estudio se deriva del hecho habitual de que la investigación va por detrás de los cambios sociales. En este sentido, durante el periodo de investigación se han producido dos cambios que limitan la actualidad de los resultados y de los que se derivan nuevas líneas de investigación.

- Un primer cambio es el producido en el sistema universitario estudiado. Desde la obtención de los datos, ha habido un cambio importante en la ordenación académica de las universidades del sistema catalán, de acuerdo con su integración en el Espacio Europeo de Educación Superior. Con esta integración se espera un cambio metodológico en las estrategias pedagógicas. Teóricamente, las directrices de la integración fomentan la interacción y el uso de internet fuera del aula y colocan al estudiante como centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, puede resultar interesante comprobar si siguen existiendo diferencias metodológicas en el uso de internet entre los grados ofrecidos y hasta qué punto éstas derivan del modelo anterior o bien el plan de Bolonia supone una ruptura que integra estas habilidades de forma más uniforme.
- Un segundo cambio producido durante la investigación ha sido en las aplicaciones existentes en internet. Durante la investigación se han popularizado nuevas herramientas tecnológicas que pueden cambiar los sistemas de interacción mediante internet. El cambio más significativo se deriva de la extensión de la web 2.0 y redes sociales, pero también han aparecido mundos virtuales y el mobile learning. Un cambio de este calado puede afectar a la productividad de la interacción mediante internet en el aprendizaje. Por ello, un reto de futuro es el análisis detallado de estas nuevas plataformas tecnológicas y su efecto en la

productividad de internet como herramienta para llevar a cabo la interacción en el aprendizaje.

En cuarto lugar, la presente investigación ha puesto de manifiesto qué características de los estudiantes se relacionan con un menor uso de internet para la interacción en el aprendizaje. Sin embargo, más allá de la utilidad, no ha dado respuesta concreta a cómo conseguir motivar a esta población para dicho uso. Con el fin de evitar la desigualdad derivada de la incorporación de internet en educación, una línea futura de interés es el estudio de los diseños y plataformas tecnológicas que pueden ser más motivadoras para estas poblaciones específicas que actualmente tienen un menor uso de internet para la interacción en el aprendizaje.

La investigación realizada es una contribución empírica al aumento de conocimiento sobre las formas eficaces y no excluyentes de incorporación de internet en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la educación superior. No obstante, la contribución es modesta, y las líneas de investigación futura propuestas pueden servir para profundizar más detalladamente en este campo de conocimiento que, sin duda, es de interés para conseguir una mejora en los sistemas educativos del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Aaronson, Barrow, & Sander. (2002). *Teachers and student achievement in the Chicago public high schools*. Federal Reserve Bank of Chicago. Recuperado a partir de <http://ideas.repec.org/p/fip/fedhwp/wp-02-28.html>
- Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU). (2007). El sistema universitari públic català 2000-2005: Una perspectiva des de l'avaluació d'AQU Catalunya.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Class Differences: Online Education in the United States, 2010*. The Sloan Consortium. Recuperado a partir de http://sloanconsortium.org/publications/survey/pdf/class_differences.pdf
- Anderson, Terry. (2003). Getting the Mix Right Again: An Updated and Theoretical Rationale for Interaction. *Text.Serial.Journal*, . Recuperado Octubre 28, 2010, a partir de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/149/230>
- Anderson, Terry, & Garrison, D. R. (1998). Learning in a Networked World: New Roles and Responsibilities. *Distance LEarners in Higher Education*. Madison: Atwood Publishing.
- Angrist, J. D., & Lavy, V. (1999). Using Maimonides' Rule to Estimate the Effect of Class Size on Scholastic Achievement. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(2), 533-575.
- Angrist, J., & Lavy, V. C. (2002). New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning. *The Economic Journal*, 112, 735-765.
- Arcia, G., Porta, E., & Laguna, J. R. (2004). *Análisis de los Factores Asociados con el Rendimiento Académico en 3o y 6o Grados de Primaria*. Documentos en línea. Ministerio de Educación, CULTura y Deportes de Nicaragua. Recuperado a partir de <http://www.mined.gob.ni/pdf2005/pdf2004/Factores%20Asociados%20Nicaragua%202004.pdf>
- Baer, W. S. (1998). *Will the Internet Transform Higher Education?* The Aspen Institute, 1333 New Hampshire Ave., NW, Washington, DC 20036. Tel: 202-736-5800. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED434551>
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Schoolnet. European Schoolnet. Recuperado a partir de http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf

- Bande Ramudo, R., & Canay Pazos, J. R. (2007). Programas de e-learning en universidades presenciales: ¿por qué usan los estudiantes el campus virtual? *Investigaciones de Economía de la Educación. Número 2* (págs. 153-161). Presented at the XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado a partir de XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación 1 PROGRAMAS
- Veà i Baró, An. (2002). *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet*. Ramon Lull, Barcelona. Recuperado a partir de http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1104104-101718/index_cs.html
- Bates, A. W. T. (2000). *Manafinf Technological Change: Strategies for Colleges and University Leaders*. San Francisco: Jossey Bass.
- Beauchamp, G., & Kennewell, S. (2010). Interactivity in the classroom and its impact on learning. *Computers & Education, 54*(3), 759-766. doi:10.1016/j.compedu.2009.09.033
- Becker, G. S. (1975). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, 2nd ed.* (primera.). New York: National Bureau of Economic Research. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/books/beck75-1>
- Becker, H. J. (2000). Findings from the Teaching, Learning, and Computing Survey: Is Larry Cuban Right? *Education Policy Analysis Archives, 8*(51). Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ622351>
- Bedi, A. S., & Marshall, J. H. (1999). School Attendance and Student Achievement: Evidence from Rural Honduras. *Economic Development and Cultural Change, 47*(3), 657-682.
- Bennion, A., Scesa, A., & Williams, R. (2011). The Benefits of Part-Time Undergraduate Study and UK Higher Education Policy: a Literature Review. *Higher Education Quarterly, 65*(2), 145-163. doi:10.1111/j.1468-2273.2010.00482.x
- Benrud, E. (2005). The Online Discussion and Student Success in Web-Based Education. *Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking*. IGI Global.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, Eugene, Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A., & Bethel, E. C. (2009). A Meta-Analysis of Three Types of Interaction Treatments in Distance Education. *Review of Educational Research, 79*(3), 1243 -1289. doi:10.3102/0034654309333844

- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, Evgueni, Wade, A., Wozney, L., Wallet, P. A., et al. (2004). How Does Distance Education Compare With Classroom Instruction? A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379 -439.
doi:10.3102/00346543074003379
- Betts, J. R., & Shkolnik, J. L. (1999). The Behavioral Effects of Variations in Class Size: The Case of Math Teachers. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 21(2), 193 -213.
doi:10.3102/01623737021002193
- Bodson, X. (1999). *La vie d'étudiant. Analyse des manières d'être étudiant et de leurs conséquences sur la réussite et l'échec en première candidature à l'UCL*. Louvain-la-Neuve.
- Bonfadelli, H. (2002). The Internet and Knowledge Gaps. *European Journal of Communication*, 17(1), 65 - 84. doi:10.1177/0267323102017001607
- Bourdieu, P., & Passeron, J. C. (1995). *La reproducción, elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Mexico DF: Fontamara. Colección Pedagogía.
- Bourdieu, Pierre, & Passeron, J. C. (1973). *Los estudiantes y la cultura* (3o ed.). Buenos Aires: Labor S.A.
- Boyd, D., Lankford, H., Loeb, S., Rockoff, J., & Wyckoff, J. (2008). The Narrowing Gap in New York City Teacher Qualifications and its Implications for Student Achievement in High-Poverty Schools. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 14021*. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/papers/w14021>
- Bozionelos, N. (2004). Socio-economic background and computer use: the role of computer anxiety and computer experience in their relationship. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 61(5), 725-746.
- Brown, B. W., & Liedholm, C. E. (2002). Can Web Courses Replace the Classroom in Principles of Microeconomics? *American Economic Review*, American Economic Review, 92(2), 444-448.
- Brown, J. S., & Thomas, D. (2008). The Gamer Disposition. *Harvard Business Review*, (February).
- Buchmann, C., & Hannum, E. (2001). Education and Stratification in Developing Countries: A Review of Theories and Research. *Annual Review of Sociology*, 27(1), 77-102.
doi:10.1146/annurev.soc.27.1.77
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. C. (2007). La interacción en el aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(2), 97-123.

- Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2005). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *IZA DISCUSSION PAPER, 1588*. Recuperado a partir de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.118.8334>
- Callender, C., & Feldman, R. (2009). *Part-time undergraduates in higher education: a literature review*. London: Higher Education Careers Services Unit. Recuperado a partir de http://www.hecsu.ac.uk/assets/assets/documents/research_reports/part_time_undergraduates_in_he_0509.pdf
- Canay Pazos, J. R. (2008). *El Uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje en las Universidades Presenciales: Un Análisis Empírico Sobre la Experiencia del Campus Virtual de la USC*. Instituto Universitario de Estudios e Desenvolvimento de Galicia (IDEGA).
- Cansino Muñoz-Repiso, J. M., & Román Collado, R. (2007). Evaluación de políticas públicas sobre poblaciones heterogéneas: ¿Pueden los órganos de control externo contribuir a su avance? *Revista Española de Control Externo, 9(25)*, 107-130.
- Carnoy, M. (2000). *El trabajo flexible en la era de la información*. Alianza Ensayo.
- Carnoy, M. (2004). Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos. Presented at the Lección Inaugural curso 2004-2005. UOC., Barcelona. Recuperado a partir de <http://www.uoc.edu/inaugural04/esp/carnoy1004.pdf>
- Carnoy, M. (2007). *Economía de la Educación*. Baelona: Editorial UOC.
- Carnoy, M. (2009). Policy Research in Education: The Economic View. *Policy Research in Education: The Economic View*. Routledge.
- Carnoy, M., & Marshall, J. (2006). Cuba's academic performance in comparative perspective. *Comparative Education Review, 49(2)*.
- Carnoy, M., Jarillo, B., Castaño-Muñoz, J., Duart-Montoliu, J. M., & Sancho-Vinuesa, T. ((Forthcoming)). Does Virtual Higher Education Pay Off for Adult Learners? The Case of the Open University of Catalonia (UOC).
- Carnoy, M., Jarillo, B., Castaño-Muñoz, J., Duart-Montoliu, J. M., & Sancho-Vinuesa, T. (2011). Who attends and completes virtual Universities: the case of the Open University of Catalonia. *Higher Education*. Recuperado a partir de <http://www.springerlink.com/content/25v537jm12p29m08/>

- Castaño Collado, C. (2009). La segunda brecha digital y las mujeres jóvenes. *Quaderns de la Mediterrània*, 11, 218-224.
- Castaño-Muñoz, J., & Senges, M. (2011). "Youth-culture or student-culture? The internet use intensity divide among students and the consequences for academic performance. *Estudios Sobre Educación*, 20.
- Castells, M., Tubella, I., Sancho, T., & Roca, M. (2007). *La transició a la societat xarxa*. Barcelona: Ariel.
- Castillo Merino, D. (2004). *Tecnologia, economia i universitat: anàlisi dels efectes de les tecnologies de la informació i la comunicació sobre l'eficiència econòmica de les universitats virtuals*. Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Barcelona. Recuperado a partir de http://www.tesisenxarxa.net/TDX/TDX_UOC/TESIS/AVAILABLE/TDX-0606106-123252//Tesi_dcastillo.pdf
- Castillo-Merino, D., Serradell-Lopez, E., & González-González, I. (2010). Which Are the Determinants of Online Students' Efficiency in Higher Education? *Technology Enhanced Learning: Quality of Teaching and Educational Reform: 1st International Conference, TECH-EDUCATION 2010, Athens, Greece, May 19-21, 2010. Proceedings*. Springer.
- Chen, Y.-F., & Peng, S. S. (2008). University students' Internet use and its relationships with academic performance, interpersonal relationships, psychosocial adjustment, and self-evaluation. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 11(4), 467-469. doi:10.1089/cpb.2007.0128
- Chickering, A., & Gamson, Z. F. (1987). Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.
- Ching, C. C., Basham, J. D., & Jang, E. (2005). The Legacy of the Digital Divide. *Urban Education*, 40(4), 394 -411. doi:10.1177/0042085905276389
- Chu, R. J., & Chu, A. Z. (2010). Multi-level analysis of peer support, Internet self-efficacy and e-learning outcomes - The contextual effects of collectivism and group potency. *Comput. Educ.*, 55(1), 145-154.
- Chuttur, M. (2009). Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions. Article, . Recuperado Octubre 28, 2010, a partir de <http://sprouts.aisnet.org/9-37/>

- Clark, R. E. (2000). Evaluating Distance Education: Strategies and Cautions. *Quarterly Review of Distance Education, 1*(1), 3-16.
- Claro, M. (2007). OECD Background Paper for OCDE-KERIS Expert Meeting. Information and Communication Technologies and educational performance. Presented at the CERI-KERIS International Expert Meeting on ICT and Educational Performance, Cheju Island, South Korea. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/dataoecd/0/19/39485718.pdf>
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2007). How and Why do Teacher Credentials Matter for Student Achievement? *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 12828*. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/papers/w12828>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *Economic Journal, Economic Journal, 99*(397), 569-96.
- Colbeck. (2001). Learning professional confidence: linking teaching practices, students' self-perceptions, and gender. *Review of Higher Education, 42*, 324-352.
- Cole, D. (2010). The Effects of Student-Faculty Interactions on Minority Students' College Grades: Differences between Aggregated and Disaggregated Data. *The Journal of the Professoriate, 3*(2).
- Coleman, J. S., & et al. (1966). EQUALITY OF EDUCATIONAL OPPORTUNITY. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED012275>
- Conwell, R. W. (1997). *Escuelas y justicia social*. Madrid: Ediciones Morata.
- Cotten, S. R., & Jelenewicz, S. M. (2006). A Disappearing Digital Divide Among College Students? *Social Science Computer Review, 24*(4), 497 -506. doi:10.1177/0894439306286852
- Cuban, L. (2001). *Oversold & Underused*. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press.
- Daniel, J. S., & Marquis, C. (1979). Interaction and Independence: Getting the Mixture Right. *Teaching at a Distance*. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ208273>
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly, (Sept.)*, 319-339.

- Davis, G., & Venkatesh, V. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *Management Information Systems Quarterly*, 27(3). Recuperado a partir de <http://aisel.aisnet.org/misq/vol27/iss3/5>
- Dee, T., & West, M. (2008). The Non-Cognitive Returns to Class Size. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 13994*. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/papers/w13994>
- Dehejia, R. H., & Wahba, S. (1998). Propensity Score Matching Methods for Non-experimental Causal Studies. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 6829*. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/papers/w6829>
- Delialioglu, O., & Yildirim, Z. (2007). Students' Perceptions on Effective Dimensions of Interactive Learning in a Blended Learning Environment. *Educational Technology & Society*, 10(2), 133-146.
- Derek, N. (1998). What have we learned about the benefits of private schooling? Recuperado Abril 26, 2011, a partir de http://econpapers.repec.org/article/fipfednep/y_3a1998_3ai_3amar_3ap_3a79-86_3an_3av.4no.1.htm
- DiMaggio, P., Hargittai, E., Neuman, W. R., & Robinson, J. P. (2001). Social Implications of the Internet. *Annual Review of Sociology*, 27(1), 307-336. doi:10.1146/annurev.soc.27.1.307
- van Dijk, J. (2005). *The deepening divide: inequality in the information society*. Thousand Oaks, California: Sage Pub.
- van Dijk, J. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. doi:10.1016/j.poetic.2006.05.004
- van Dijk, J., & Hacker, K. (2003). The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon. *The Information Society: An International Journal*, 19(4), 315. doi:10.1080/01972240309487
- Dimaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C., & Shafer, S. (2004). From unequal Access to Differentiated use. Recuperado a partir de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.85.6001>
- Domingue, B., & Briggs, D. C. (2009). *Using Linear Regression and Propensity Score Matching to Estimate the Effect of Coaching on the SAT*. University of Colorado.

- Duart, J. M., Castaño, J., Gil, M., & Pujol, M. (2007a). *Universitat i societat xarxa. Usos d'Internet en el sistema educatiu superior de Catalunya. Informe final de recerca. Volum II*. Barcelona: UOC.
Recuperado a partir de http://www.uoc.edu/in3/pic/cat/universitat_sociedad_xarxa.html
- Duart, J. M., Castaño, J., Gil, M., & Pujol, M. (2007b). *Universitat i societat xarxa. Usos d'Internet en el sistema educatiu superior de Catalunya. Informe final de recerca. Volum I*. Barcelona: UOC.
Recuperado a partir de http://www.uoc.edu/in3/pic/cat/universitat_sociedad_xarxa.html
- Duart, J. M., Gil, M., Pujol, M., & Castaño-Muñoz, J. (2008). *La Universidad en la Sociedad Red* (1o ed.). Barcelona: Ariel.
- Díaz Chao, Á. (2008). Las diferencias salariales en la economía del conocimiento: un análisis empírico para España. *UOC papers*, 6. Recuperado a partir de <http://www.uoc.edu/uocpapers/6/dt/esp/torrent.pdf>
- Díaz de Rada, V. (2002). *Técnicas de Análisis Multivariante para la Investigación Social y Comercial*. Madrid: RA-MA.
- Eberts, R. W., & Stone, J. A. (1987). Teacher Unions and the Productivity of Public Schools. *Industrial and Labor Relations Review*, 40(3), 354-363. doi:10.2307/2523492
- Edel-Navarro, R. (2003). El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). Recuperado a partir de <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Englander, F., Terregrossa, R. A., & Wang, Z. (2010). Internet use among college students: tool or toy? *Educational Review*, 62(1), 85. doi:10.1080/00131910903519793
- Espasa, A., & Meneses, J. (2009). Analysing feedback processes in an online teaching and learning environment: an exploratory study. *Higher Education*, 59(3), 277-292. doi:10.1007/s10734-009-9247-4
- FODID (Grup d'innovació docent: Formació docent i innovació pedagògica). (2005). *L'organització de l'aprenentatge autònom de l'alumnat universitari. Una praxis diversificada de la carpetad'aprenentatge*. Barcelona. Recuperado a partir de http://www.uib.es/ca/infosobre/estructura/instituts/ICE/PADU/pags/cursos/docs/aprenentatg_e-autonom.pdf

- Fernández Ardèvol, M. (2008). *Determinants de la competitivitat de les petites i microempreses en un entorn d'innovació*. Universitat de Barcelona, Barcelona. Recuperado a partir de http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/1465/01.MFA_1de2.pdf?sequence=1
- Fernández de Castro, J., & Tugores, J. (1997). *Microeconomía*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Flecha, R. (1994). Las nuevas desigualdades educativas. *Nuevas perspectivas críticas en educación* (págs. 57-82). Paidós Educador.
- Fullana, J. (1992). Revisió de la Recerca Educativa sobre les Variables Explicatives del Rendiment Acadèmic. *Estudi general: Revista de la Facultat de Lletres de la Universitat de Girona*, 12, 185-201.
- Furlong, J., & Francis, R. (2007). Following the Learner Back Home. Presented at the Comparative international evidence on the impact of digital technologies on learning outcomes, South Korea. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/dataoecd/32/22/39458739.pdf>
- Gangl, M. (2004). *Rosenbaum sensitivity analysis for average treatment effects on the treated*. Berlin. Recuperado a partir de <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s438301.html>
- Gaviria, J. L. (2000). El muestreo y su problemática en las evaluaciones de programas institucionales. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2). Recuperado a partir de <http://revistas.um.es/rie/article/view/121061/0>
- Gil-Flores, J. (2009). Computer use and students' academic achievement. Presented at the V International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education, Lisboa.
- Godoy, C. (2007). *Usos educativos de las TIC, competencias tecnológicas y rendimiento académico de los estudiantes universitarios barineses: Una perspectiva causal y comparada con sus pares estadounidenses y europeos* (Tesis doctoral). UOC.
- González, Carlos. (2010). El aprendizaje y el conocimiento académico sobre la enseñanza como claves para mejorar la docencia universitaria. *Calidad en Educación*, 33. Recuperado a partir de http://www.cned.cl/public/secciones/SeccionRevistaCalidad/doc/68/cse_articulo918.pdf
- Gunawardena, C.N., & Mclsaac, M. S. (2004). Distance Education. *Handbook of ressearch for educational communications and technology* (2o ed.). NJ:LEA: Mahwah.

- Guo, S., & Fraser, M. W. (2010). *Propensity Score Analysis: Statistical Methods and Applications*. SAGE Publications, Inc.
- Hair, J., Anderson, R. E., Tatham, & Black, W. C. (2004). *Análisis Multivariante* (5o ed.). Madrid: Pearson. Prentice Hall.
- Hanushek, E. A. (2007). Education Production Functions. *Palgrave Encyclopedia*.
- Hanushek, E. (1970, Febrero). The Production of Education, Teacher Quality and Efficiency. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED037396>
- Hanushek, E. (1971). Teacher Characteristics and Gains in Student Achievement: Estimation Using Micro Data. *American Economic Review*, 61(2), 280-288.
- Hanushek, E. (1997). Assessing the Effects of School Resources on Student Performance: An Update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(2), 141 -164. doi:10.3102/01623737019002141
- Hargittai, E. (2002, Abril 1). Second-level digital divide. text, . Recuperado Agosto 10, 2010, a partir de <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/viewArticle/942/864>
- Hargittai, E. (2005). Survey Measures of Web-Oriented Digital Literacy. *Social Science Computer Review*, 23(3), 371 -379. doi:10.1177/0894439305275911
- Hargittai, E., & Hinnant, A. (2008). : Differences in Young Adult's Use of the Internet. *Communication Research*, 35(5), 602 -621. doi:10.1177/0093650208321782
- Hargittai, E., & Hsieh, Y.-li P. (2010). PREDICTORS - AND - CONSEQUENCES - OF - DIFFERENTIATED - PRACTICES - ON - SOCIAL - NETWORK - SITES - PB - Routledge. *Information, Communication & Society*, 13(4), 515. doi:10.1080/13691181003639866
- Hargittai, E., & Walejko, G. (2008). THE - PARTICIPATION - DIVIDE: Content creation and sharing in the digital age. *Information, Communication & Society*, 11(2), 239. doi:10.1080/13691180801946150
- Heckman, J. J., & Vytlacil, E. (2005). Structural Equations, Treatment Effects, and Econometric Policy Evaluation. *Econometrica*, Econometrica, 73(3), 669-738.
- Henry M. Levin. (1989). Mapping the Economics of Education. An Introductory Essay. *Educational Researcher*, 18(4), 13-73. doi:10.2307/1176646

- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Hillman, D. C. A., Willis, D. J., & Gunawardena, Charlotte N. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 30.
- Ho, D. E., Imai, K., King, G., & Stuart, E. A. (2007). Matching as Nonparametric Preprocessing for Reducing Model Dependence in Parametric Causal Inference. *Political Analysis*, 15(3), 199 -236. doi:10.1093/pan/mpi013
- Holden, J. T., & Westfall, P. J.-L. (2007, Noviembre). An Instructional Media Selection Guide for Distance Learning. Fourth Edition. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED501248>
- Hortalà i Arau, J. (1996). *Teoría Económica*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Howard, P. E. N., Rainie, L., & Jones, STEVE. (2001). Days and Nights on the Internet. *American Behavioral Scientist*, 45(3), 383 -404. doi:10.1177/0002764201045003003
- Huang, J., & Russell, S. (2006). The digital divide and academic achievement. *The Electronic Library*, 24(2), 160-173. doi:10.1108/02640470610660350
- Hunt, M., Davies, S., & Pittard, V. (2005). Becta Review 2005. Evidence on the progress of ICT in education. Document from Web, . Recuperado Mayo 5, 2011, a partir de <http://dera.ioe.ac.uk/1428/>
- Jaccard, J., & Wan, C. K. (1996). *LISREL approaches to interaction effects in multiple regression*. Thousand Oaks (CA): Sage Publications.
- Jackson, L. A., von Eye, A., Biocca, F. A., Barbatsis, G., Zhao, Y., & Fitzgerald, H. E. (2006). Does home internet use influence the academic performance of low-income children? *Developmental Psychology*, 42(3), 429-435. doi:10.1037/0012-1649.42.3.429
- Jenkins, H. (2002). Game Theory. *Technology Review*, 29.
- Jepsen, C. & Rivkin, S. (2002). *What is the Tradeoff Between Smaller Classes and Teacher Quality?* National Bureau of Economic Research, Inc. Recuperado a partir de <http://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/9205.html>

- Johannessen, J. (2007). In Search of Evidence: The Unbearable Hunt for Causality. Presented at the CERIKERIS International Expert Meeting on ICT and Educational Performance, Cheju Island, Korea: OCDE. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/dataoecd/32/16/39458854.pdf>
- Johnson, G. M. (2008). Online study tools: College student preference versus impact on achievement. *Computers in Human Behavior*, 24, 930–939. doi:10.1016/j.chb.2007.02.012
- Jones, Steve, Johnson-Yale, C., Millermaier, S., & Pérez, F. S. (2009). U.S. College Students' Internet Use: Race, Gender and Digital Divides. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(2), 244-264. doi:10.1111/j.1083-6101.2009.01439.x
- Joo, Y.-J., Bong, M., & Choi, H.-J. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 5-17. doi:10.1007/BF02313398
- Kanuka, H., & Anderson, T. (1999). Using Constructivism in Technology-Mediated Learning: Constructing Order out of the Chaos in the Literature. *Radical PEdagogy*. Recuperado a partir de http://radicalpedagogy.icaap.org/content/issue1_2/02kanuka1_2.html
- Kay, R. H. (2009). Examining gender differences in attitudes toward interactive classroom communications systems (ICCS). *Comput. Educ.*, 52(4), 730-740.
- Kerka, S. (1988). Strategies for Retaining Adult Students: The Educationally Disadvantaged. ERIC Digest No. 76. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED299455>
- Kim, Y. K., & Sax, L. J. (2007). *Different Patterns of Student-Faculty Interaction in Research Universities: An Analysis by Student Gender, Race, SES, and First-Generation Status. A Student Experience in the Research University (SERU) Project Research Paper. Research & Occasional Paper Series: CSHE.10.07*. Center for Studies in Higher Education. University of California, Berkeley, 771 Evans Hall #4650, Berkeley, CA 94720-4650. Tel: 510-642-5040; Fax: 510-643-6845; e-mail: cshe@berkeley.edu; Web site: <http://cshe.berkeley.edu/>. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED502857>
- Kirriemur, J., & McFarlane, A. (2006). *Literature Review in Games and Learning* (No. 8). Futurelab Series. Future Lab. Recuperado a partir de <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/04/53/PDF/kirriemur-j-2004-r8.pdf>

- Krueger, A. B. (2002). Economic Considerations and Class Size. <http://purl.org/dc/dcmitype/Text>, .
Recuperado Abril 26, 2011, a partir de
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=323718>
- Kubey, R. W., Lavin, M. J., & Barrows, J. R. (2001). Internet use and collegiate academic performance decrements: early findings. *The Journal of Communication*, 51(2), 366-382. doi:10.1111/j.1460-2466.2001.tb02885.x
- Kuh, G. D., & Hu, S. (2001). The Effects of Student-Faculty Interaction in the 1990s. *Review of Higher Education*, 24(3), 309-32.
- Kwak, N., & Radler, B. T. (2002). A Comparison Between Mail and Web Surveys: Response Pattern, Respondent Profile, and Data Quality. *Journal of Official Statistics*, 18(2), 257-273.
- LaPointe, De. K. (2003). Effects of Interaction Facilitated by Computer-MEdiated Conferencing on Learning Outcomes. Presented at the 19th Annual Conference on Distance Teaching and Learning, Madison, Wisconsin.
- Lassibille, G., & Navarro Gómez, M. L. (2004). *Manual de economía de la Educación*. Madrid: Pirámide.
- Law, N. (2007). Technology as a lever for pedagogical innovation: a conceptual framework for studying the impact of digital technologies on learning outcomes in the knowledge society. Presented at the Comparative international evidence on the impact of digital technologies on learning outcomes, South Korea.
- Law, N., Yuen, H. K., Ki, W. W., Li, S. C., Lee, Y., & Chow, Y. (2000). *Changing classrooms & changing schools: a study of good practices in using ICT in Hong Kong Schools*. Hong Kong: The University of Hong Kong. Centre for Information Technology in School and Teacher Education. Recuperado a partir de <http://hub.hku.hk/handle/10722/54848>
- LeMaitre, M. J. (2005). Equidad en la educación superior: un concepto complejo, 3(2), Revista Electrónica Sudamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación.
- Leuven, E., & Sianesi, B. (2003). PSMATCH2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing. Recuperado a partir de <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s432001.html>.
- Levin, H.M. (1980). Educational production theory and teacher inputs. *The Analysis of Educational Productivity. Vol 2: Issues in Macro Analysis*. Cambridge: Ballinger.

- Levin, Henry M., Glass, G. V., & Meister, G. R. (1987). Cost-Effectiveness of Computer-Assisted Instruction. *Evaluation Review*, 11(1), 50-72. doi:10.1177/0193841X8701100103
- Levin, S. R., Levin, J. A., & Chandler, M. (2001). Social and Organizational Factors in Creating and Maintaining Effective Online Learning Environments. Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle.
- Liu, S., Gomez, J., Khan, B., & Yen, C.-J. (2007). Toward a Learner-Oriented Community College Online Course Dropout Framework. *International Journal on E-Learning*, 6(4), 519-542.
- Lundberg, C. A., & Schreiner, L. A. (2004). Quality and Frequency of Faculty-Student Interaction as Predictors of Learning: An Analysis by Student Race/Ethnicity. *Journal of College Student Development*, 45(5), 549-565. doi:10.1353/csd.2004.0061
- Lupiáñez, F., & Duart, Josep María. (2005). E-strategias en la introducción y uso de las TIC en la universidad. *Revista de Universidad y Soceidad del Conocimiento (RUSC)*, 2(1). Recuperado a partir de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/duart0405.html>
- Machin, S., McNally, S., & Silva, O. (2007). New Technology in Schools: Is There a Payoff? *Economic Journal*, Economic Journal, 117(522), 1145-1167.
- Manski. (2001). Designing Programs for Heterogeneous Populations: The Value of Covariate Information. *American Economic Review*, American Economic Review, 91(2), 103-106.
- Maroto, A. (2007). EL uso de las tecnologías en el profesorado universitario. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 30, 61-72.
- Matthews, D., & Schrum, L. (2003). High-speed Internet use and academic gratifications in the college residence. *The Internet and Higher Education*, 6(2), 125-144. doi:10.1016/S1096-7516(03)00020-4
- McEwan, P. J., & Carnoy, M. (2000). The Effectiveness and Efficiency of Private Schools in Chile's Voucher System. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 22(3), 213-39.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. Washington, D. C.: U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development. Recuperado a partir de <http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>

- De Miguel, J. M., Caïs, J., & Vaquera, E. (2001). *Excelencia. Calidad de las universidades españolas*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. Columbia University Press. Recuperado a partir de <http://www.nber.org/books/minc74-1>
- Miyazoe, T. (2009). *LMS-based EFL blended instructional design: Empirical research on the sense of class community, learning styles, and online written interaction*. (En: Miyazoe y Anderson 2010). International Christian University, Tokyo.
- Miyazoe, T; & Anderson, T. (2010). The Interaction Equivalency Theorem. *Journal of Interactive Online Learning*, 9(2).
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. Editorial, . Recuperado Mayo 12, 2011, a partir de <http://www.cde.london.ac.uk/resources/documents/editorials/resource1426.htm>
- Muirhead, B. (2000). Interactivity in a Graduate Distance Education School. *Educational Technology & Society*, 3(1).
- Muirhead, B., & Juwah, C. (2004). Interactivity in computer-mediated college and university education: A recent review of the literature. *Educational Technology & Society*, 7(1), 12-20.
- NTIA. (1995). *Falling through the Net: A Survey of the «Have Nots» in Rural and Urban America*. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED399126>
- Neuman, S. B., & Celano, D. (2006). The Knowledge gap: Implications of leveling the playing field for low income and middle-income children. *Reading Research Quarterly*, 41(2).
- OCDE. (2006). *Analyse des politiques de l'éducation.: Regards sur l'enseignement supérieur-- Édition 2005-2006*. Paris. Recuperado a partir de http://www.oecd.org/document/21/0,3746,fr_2649_37455_37701973_1_1_1_37455,00.html
- OCDE. (2007). *ICTs and Gender. Working Party on the Information Economy*. OECD; Directorate for Science, Technology and Industry. Committee for Information, Computer and Communication Policy. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/dataoecd/16/33/38332121.pdf>
- OCDE. (2010). *Higher Education in Regional and City Development. The Autonomous Region of Catalonia, Spain*. OCDE. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/dataoecd/28/36/46826969.pdf>

- De la Orden, A., Oliveros, L., Mafokozi, J., & González, Coral. (2001). Modelos de investigación del bajo rendimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 159-178.
- Pacheco, C. (2007). *Las encuestas en línea como técnica de recogida de información: una revisión de la literatura científica (1986-2006)*. Seminario de Investigación de Economía del Conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Barcelona.
- Padilla-Meléndez, A., Garrido-Moreno, A., & Aguila-Obra, A. R. D. (2008). Factors affecting e-collaboration technology use among management students. *Comput. Educ.*, 51(2), 609-623.
- Pascarella, E. T. (2006). How College Affects Students: Ten Directions for Future Research. *Journal of College Student Development*, 47(5), 508-520.
- Pedró, F. (2009a). *New Millenium Learners in Higher Education: Evidence and Policy Implications*. OCDE.
- Pedró, F. (2009b). *New Milenium Learners in Higher Education: Evidence and Policy Implications*. OCDE-CERI.
- Perez, M., & Socias, M. (2008). Highly Successful Schools: What Do They Do Differently and at What Cost? *Education Finance and Policy*, 3(1), 109-129.
- Peter, J., & Valkenburg, P. M. (2006). Adolescents' internet use: Testing the «disappearing digital divide» versus the «emerging digital differentiation» approach. *Poetics*, 34(4-5), 293-305.
doi:10.1016/j.poetic.2006.05.005
- Di Petre, T. A., & Gangl, M. (2004). *Assessing Bias in the Estimation of Causal Effects: Rosenbaum Bounds on Matching Estimators and Instrumental Variables Estimation with Imperfect Instruments*. (Discussion paper SP I 2004-101.). Berlin. Recuperado a partir de http://www.wjh.harvard.edu/~cwinship/cfa_papers/HBprop_021204.pdf
- Peña-López, I. (2009). *Measuring digital development for policy-making: Models, stages, characteristics and causes* (Tesis doctoral). UOC. Recuperado a partir de <http://ictlogy.net/works/reports/projects.php?idp=1409>
- Peña-López, I. (2010). From Laptops to Competences: Bridging the Digital Divide in Education. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(1).
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The Social Construction of Facts and Artefacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit Each Other. *Social Studies of Science*, 14(3), 399 -441. doi:10.1177/030631284014003004

- Potter, B. N., & Johnston, C. G. (2006). The effect of interactive on-line learning systems on student learning outcomes in accounting. *Journal of Accounting Education*, 24(1), 16-34.
doi:10.1016/j.jaccedu.2006.04.003
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5). Recuperado a partir de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Ramboll Management. (2006). *Elearning Nordic 2006: Impact of ICT on Education*. Recuperado a partir de <http://www.xplora.org/ww/en/pub/insight/policy/policies/elearningnordic.htm>
- Real Decreto 1497/1987. (1987). *Real Decreto 1497/1987 de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional*. Recuperado a partir de http://noticias.juridicas.com/base_datos/Derogadas/r4-rd1497-1987.html
- Rice, R., & Katz, J. (2006). *Consecuencias sociales del uso de Internet*. Barcelona: Editorial UOC.
- Robles-Morales, J. M., Torres-Albero, C., & Molina-Molina, Ó. (2010). Las Fuentes de las Desigualdades Tecnológicas en España: Un Estudio Sobre las Nuevas Formas de Desigualdad Social. *Sistema*, (218), 3-22.
- Ronquillo, A., Saurina, C., & Solé, J. (1997). Condicionants socioeconòmics del rendiment acadèmic. *Papers: revista de sociologia.*, 51, 253-269.
- Rosenbaum, P. (2002). *Observational Studies* (2o ed.). New York: Springer.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Rosenbaum, P., & Rubin, D. (1985). Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods That Incorporate the Propensity Score. *The American Statistician*, 39(1), 33-38.
- Rothstein, R. (2004). *Class and Schools: Using Social, Economic, and Educational Reform to Close the Black–White Achievement Gap*. Washington DC: Economic Policy Institute.
- Rouse, C. E., & Krueger, Alan B. (2004). Putting computerized instruction to the test: a randomized evaluation of a «scientifically based» reading program. *Economics of Education Review*, Economics of Education Review, 23(4), 323-338.
- Roy, A. D. (1951). Some Thoughts on the Distribution of Income. *Oxford Economics Papers*, 2, 135-146.

- Roy, K. (2003). What is the value of interactivity in asynchronous eLearning to learners with different learning styles? Recuperado a partir de http://www.katicaroy.com/pdf/KaticaRoy_ActionResearch.pdf
- Rubin, D. B. (1974). Estimating Causal Effects of Treatments in Randomized and Nonrandomized Studies. Recuperado a partir de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ118470>
- Russell, T. (1999). *No Significant Difference Phenomenon*. Raleigh: North Carolina State University.
- Salmon, G. (2004). *E-actividades: El factor clave para una formación en línea activa*. Barcelona: UOC.
- Salter, G. (2008). Factors Affecting the Adoption of Educational Technology. *Encyclopedia of Distance Learning* (págs. 922-929). IGI Global. Recuperado a partir de <http://www.igi-global.com/Bookstore/Chapter.aspx?TitleId=12211>
- Sancho, T., & Miralles, L. (2004). *Internet i la xarxa d'universitats catalanes*. Barcelona: UOC. Recuperado a partir de http://www.uoc.edu/in3/pic/cat/pdf/PIC_Universitat_0.pdf
- Sax, L. J., Bryant, A. N., & Harper, C. E. (2005). The Differential Effects of Student-Faculty Interaction on College Outcomes for Women and Men. *Journal of College Student Development*, 46(6), 642-657.
- Schenider, B., Carnoy, M., Kilpatrick, J., Schmidt, W., & Shalvelson, R. (2007). *Estimating Causal Effects Using Experimental and Observational Designs*. American Educational Research Association. Recuperado a partir de http://www.aera.net/uploadedFiles/Publications/Books/Estimating_Causal_Effects/Causal_Effects.pdf
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide. *New Media & Society*, 6(3), 341 -362. doi:10.1177/1461444804042519
- Selwyn, N. (2008). An investigation of differences in undergraduates' academic use of the internet. *Active Learning in Higher Education*, 9(1), 11 -22. doi:10.1177/1469787407086744
- Selwyn, N. (2010). Degrees of Digital Division: Reconsidering Digital Inequalities and Contemporary Higher Education. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(1).

- Seyal, A. H., Rahman, M. N. A., & Rahim, M. M. (2002). Determinants of academic use of the Internet: a structural equation model. *Behaviour & Information Technology*, 21(1), 71.
doi:10.1080/01449290210123354
- Sims, R. (1999). Interactivity on stage: Strategies for learner-designer communication. *Australian Journal of Educational Technology*, 15(3), 257-272.
- Smith Jaggars, S., & Bailey, T. (2010). *Effectiveness of Fully Online Courses for College Students: Response to a Department of Education Meta-Analysis*. Community College Research Center, Teachers College, Columbia University. Recuperado a partir de <http://ccrc.tc.columbia.edu/Publication.asp?UID=796>
- Smith, S. D., Borreson Caruso, J., & Kim, J. (2010). The ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2010. EDUCAUSE. Center for applied research. Recuperado a partir de <http://www.educause.edu/ers1006>
- Sosin, K., Blecha, B. J., Agarwal, R., Bartlett, R. L., & Daniel, J. I. (2004). Efficiency in the Use of Technology in Economic Education: Some Preliminary Results. *American Economic Review*, 94(2), 253-258. doi:10.1257/0002828041301623
- Suárez Guerrero, C. (2010). *Cooperación como condición social de aprendizaje*. Barcelona: UOC.
- Swan, K. (2004). Relationships between Interactions and Learning In Online Environments. The Sloan Consortium. Recuperado a partir de <http://sloanconsortium.org/publications/freedownloads>
- Taylor, H. (2000). Does Internet research works? *International Journal of Market Research*, 42, 51-63.
- Tella, A. (2007). University of Botswana Undergraduates Uses of the Internet: Implications on Academic Performance. *Journal of Educational Medi & Library Sciences*, 45(2), 165-185.
- Thurmond, V. A. (2003). Examination of Interaction Variables as Predictors of Students' Satisfaction and Willingness to Enroll in Future Web-Based Courses While Controlling for Student Characteristics. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2003*, 2003(1), 528-531.
- Tien, F. F., & Fu, T.-T. (2008). The correlates of the digital divide and their impact on college student learning. *Computers & Education*, 50(1), 421-436.
- Torrent, J., Díaz, Á., & Ficapal, P. (2008). Canvi tecnològic digital, ocupació i salaris a l'empresa catalana. *L'empresa Xarxa* (págs. 449-480). Barcelona.

- Toward an Understanding of Productivity in Education. (2008). *Handbook of Research in Education Finance and Policy*. Routledge. Recuperado a partir de <http://www.informaworld.com/978-0-8058-6144-0>
- Trucano, M. (2005). *Knowledge Maps: ICT in Education*. Washington D.C.: World Bank. Recuperado a partir de <http://www.infodev.org/en/Publication.8.html>
- Tsai, M.-J., & Tsai, C.-C. (2003). Information searching strategies in web-based science learning: the role of internet self-efficacy. *Innovations in Education and Teaching International*, 40(1), 43.
- Twigg, C. A. (2001). *Innovations in Online Learning: Moving Beyond No Significant Difference*. New York: Taylot. THE Pew Learning and Technology Program.
- UCLA: Academic Technology Services, Statistical Consulting Group. (s.f.). Analyzing Correlated (Clustered) Data. Recuperado Mayo 10, 2011, a partir de <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/Library/cpsu.htm>
- Vehovar, V., Manfreda, K. L., & Batagelj, Z. (1999). Web surveys: can the weighting solve the problem? Presented at the Annual Conference of the American Association for Public Opinion Research, Florida. Recuperado a partir de http://www.amstat.org/sections/SRMS/Proceedings/papers/1999_168.pdf
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Manage. Sci.*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *Management Information Systems Quarterly*, 27(3). Recuperado a partir de <http://aisel.aisnet.org/misq/vol27/iss3/5>
- Verbeek, M. (2004). *A Guide to Modern Econometrics* (3o ed.). West Sussex: John Wiley & Sons.
- Wagner, E. D. (1994). In Support of a Functional Definition of Interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-29.
- Warschauer, M. (2002, Julio 1). Reconceptualizing the digital divide. text, . Recuperado Agosto 10, 2010, a partir de <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/rt/printerFriendly/967/888>
- Warschauer, M. (2003). «Demystifying the digital divide». *Scientific American*, (August), 42-47.
- Warschauer, M. (2008). Laptops and Literacy: A Multi-Site Case Study. *Pedagogies*, 3, 52-67.

- Warschauer, M. (s.f.). A literacy approach to the digital divide. *Las multialfabetizaciones en el espacio digital*. Málaga: Ediciones Aljibe. Recuperado a partir de http://www.gse.uci.edu/person/warschauer_m/docs/lit-approach.pdf
- Wilson, G., & Stacey, E. (2003). Online Interaction Impacts on learning: teaching the teachers to teach online. Presented at the 20th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE), Adelaide, Australia.
- Winship, C., & Morgan, S. L. (1999). THE ESTIMATION OF CAUSAL EFFECTS FROM OBSERVATIONAL DATA. *Annual Review of Sociology*, 25(1), 659-706. doi:10.1146/annurev.soc.25.1.659
- Woodley, A., & Simpson, C. (2001). Learning and Earning: Measuring 'Rates of Return' Among Mature Graduates from Part-time Distance Courses. *Higher Education Quarterly*, 55(1), 28-41. doi:10.1111/1468-2273.00172
- Yacci, M. (2000). Interactivity Demystified: A Structural Definition for Distance Education and Intelligent Computer-based Instruction. *Educational Technology*, 40(4), 5-16.
- Yee, H., Luan, W., Ayub, A., & Mahmud, R. (2009). A review of the literature: Determinants of online learning among students. *Eur. J. Soc. Sci. European Journal of Social Sciences*, 8(2), 246-252.
- Zhang, D. (2005). Interactive Multimedia-Based E-Learning: A Study of Effectiveness. *American Journal of Distance Education*, 19(3), 149-162.
- Zhao, Y., Lei, J., Yan, B., Lai, C., & Tan, H. S. (2005). What Makes the Difference? A Practical Analysis of Research on the Effectiveness of Distance Education. *Teachers College Record*, 107(8), 1836-1884.
- Zillien, N., & Hargittai, E. (2009). Digital Distinction: Status-Specific Types of Internet Usage. *Social Science Quarterly*, 90(2), 274-291.