

SUEÑO Y ASIGNACIÓN DE TIEMPO ENTRE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

JUAN CARLOS TRUJILLO LORA*
WILMAN IGLESIAS PINEDO**

Recibido: julio 21 de 2010

Aceptado: octubre 21 de 2010

RESUMEN

Un debate actual en la economía sostiene que el tiempo dedicado a dormir responde a incentivos económicos. En este artículo se investiga la demanda de sueño en una muestra de 88 estudiantes de pregrado de la Universidad del Atlántico en Barranquilla (Colombia). Se examina cómo estos estudiantes asignan su tiempo para diferentes actividades, qué factores determinan las horas que dedican a dormir y qué factores afectan su productividad asociada con su promedio académico. Los resultados revelan una relación inversa entre la cantidad de sueño dedicada cada noche por los estudiantes y su promedio académico. Adicionalmente, se encontró que las diferencias de edad, género, procedencia y antecedentes escolares también inciden en la asignación de tiempo y la productividad académica de estos estudiantes.

PALABRAS CLAVE

Teoría del consumidor, eficiencia en la asignación, asignación de tiempo, formación de capital humano, productividad del trabajo.

CLASIFICACIÓN JEL

D11; D61; J22; J24

CONTENIDO

Introducción; 1. Revisión de la literatura; 2. Metodología; 3. Regularidades Empíricas; 4. Modelo de la Productividad Académica del Estudiante Universitario; 5. Conclusiones; Bibliografía.

* Este artículo es el producto del proyecto de investigación "Alma máter en brazos de Morfeo" vinculado al grupo Desarrollo Económico, Instituciones y Políticas Públicas para el Progreso del Caribe Colombiano (PROCARIBE) clasificado en la categoría D de COLCIENCIAS (Convocatoria 2010). La investigación fue financiada en su totalidad con recursos propios del grupo y su ejecución se llevó a cabo entre marzo y diciembre de 2009.

** Economista, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Magíster en Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Profesor del Programa de Economía de la Universidad del Atlántico. Miembro activo del grupo de investigación Desarrollo Económico, Instituciones y Políticas Públicas para el Progreso del Caribe Colombiano (PROCARIBE) del Programa de Economía de la Universidad del Atlántico. Dirección postal: Ciudadela Universitaria, Facultad de Ciencias Económicas, Programa de Economía. Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: juantrujillo@mail.uniatlantico.edu.co.

*** Economista, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Asistente de investigación del grupo Desarrollo Económico, Instituciones y Políticas Públicas para el Progreso del Caribe Colombiano (PROCARIBE) del Programa de Economía de la Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: wilmaniglesias@mail.uniatlantico.edu.co.

SLEEPING AND TIME ALLOCATION BETWEEN UNIVERSITY STUDENTS: THE CASE OF ATLÁNTICO UNIVERSITY

ABSTRACT

A current debate in economics is whether the time spent sleeping responds to economic incentives. In this paper it is investigated the demand for sleep using a sample of 88 undergraduate students of Universidad del Atlántico in Barranquilla (Colombia). It is examined how these students allocate their time for different activities, what factors determine the hours they spent sleeping, and what factors affect their productivity regarding their grade point average. The results reveal an inverse relationship between the amount of sleep that undergraduates get each night and their grade point average. In addition, it is found differences of age, gender, origin, and school background on time allocation and academic productivity among these students.

KEY WORDS

Consumer economics: theory, allocated efficiency, time allocation, human capital formation, labor productivity.

JEL CLASSIFICATION

D11; D61; J22; J24

CONTENT

Introduction; 1. Literature review; 2. Methodology; 3. Empiric regularities; 4. Academic productivity of University Students Model; 5. Conclusions. Bibliography.

SONHO E ASSINAÇÃO DE TEMPO ENTRE OS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: O CASO DA UNIVERSIDADE DO ATLÂNTICO

RESUMO

Um debate atual na economia sustenta que o tempo dedicado a dormir responde a incentivos econômicos. Neste artigo pesquisa-se a demanda de sonho numa mostra de 88 estudantes de cursos de graduação da Universidade do Atlântico em Barranquilla (Colômbia). Examina-se como estes estudantes assignam seu tempo para diferentes atividades, que fatores determinam as horas que dedicam a dormir e que fatores afetam sua produtividade associada com suas calcificações. Os resultados revelam uma relação inversa entre a quantidade de sonho dedicada cada noite pelos estudantes e seu tempo dedicado a atividades acadêmicas. Adicionalmente, encontrou se que as diferenças de idade, gênero, procedência e antecedentes escolares também incidem na assinação de tempo e a produtividade acadêmica destes estudantes.

PALAVRAS-CHAVE

Teoria do consumidor, eficiência na assinação, assinação de tempo, formação de capital humano, produtividade de trabalho.

CLASSIFICAÇÃO JEL

D11; D61; J22; 24

CONTEÚDO

Introdução; 1. Revisão da literatura; 2. Metodologia; 3. Regularidades empíricas; 4. Modelo da Produtividade Acadêmica do Estudante Universitário; 5. Conclusões; Bibliografia.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que las personas dedican a dormir cerca de la tercera parte de sus vidas, el tema de la asignación de tiempo de sueño¹ ha recibido relativamente poca atención en la ciencia económica. Este tópico ha sido objeto de investigación habitual en la psicología y especialmente en las ciencias médicas. Estas últimas establecen que el sueño afecta la productividad y la calidad de vida en general. Sin embargo, es pertinente subrayar que si bien el sueño comporta un componente biológico (genético), la elección individual constituye un factor crucial en su asignación.

El sueño influye en la conducta de las personas y en la productividad laboral. Autores como Dement y Vaughan (1999), Van Dongen y otros (2003), Turner y otros (2007) demuestran que el sueño se relaciona con el desempeño cognitivo, la toma de decisiones, el razonamiento, la memoria, la solución de problemas, la atención e incluso los accidentes. En el contexto universitario, Lima y otros (2002), Rosales y otros (2008) y Pilcher y Ott (1998) muestran cómo la asignación de tiempo dedicado a dormir puede afectar la salud de los estudiantes.

Pese a la importancia del sueño en las actividades humanas son escasos los estudios que enmarcan su análisis en la teoría económica y aún más si se considera el ámbito universitario. Stolzar (2006) y Eide y Showalter (2007) han encontrado que las decisiones sobre el sueño están estrechamente relacionadas con el rendimiento académico y la salud de los estudiantes universitarios en Estados Unidos. Por su parte, en América Latina no se conocen estudios que directamente analicen la asignación de tiempo entre los estudiantes universitarios tomando como variables relevantes el tiempo dedicado a dormir y el rendimiento académico.²

¹ El sueño se define como el uso del tiempo dedicado a dormir. Representa las horas dedicadas a dormir por noche.

² Sin embargo, Di Gresia y Porto (2004), aunque no pretenden analizar el tiempo de sueño, estiman los determinantes del rendimiento estudiantil asociado al número de materias

Esta investigación tiene como propósito demostrar que las decisiones sobre el sueño de los estudiantes de la Universidad del Atlántico están basadas en incentivos académicos³. En particular, se estima económicamente cómo los estudiantes universitarios asignan su tiempo de sueño, además de otros usos de su tiempo disponible. Para tales fines, este estudio realiza una extrapolación parcial de la metodología utilizada por Stolzar (2006). Sin embargo, por las características específicas del contexto en el cual se desarrolló la investigación, fue necesario modificar algunas variables incorporadas por este último autor.

Este artículo consta de cinco secciones, incluyendo esta introducción. En la sección 1 se realiza una revisión de la literatura concerniente a la asignación de tiempo de sueño. En la sección 2 se explica cómo se obtuvieron los datos sobre distintos usos del tiempo entre los estudiantes universitarios y la metodología utilizada en la investigación. En la sección 3 se determinan los factores que inciden en la asignación de tiempo de sueño entre los estudiantes y las variables que afectan la obtención de un alto promedio de notas. La sección 4 versa sobre un modelo de asignación de tiempo entre los estudiantes de pregrado con el fin de establecer diferencias de edad, género, procedencia y antecedentes escolares⁴ en la asignación de tiempo y la productividad académica. Al final se presentan las conclusiones.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El modelo de la elección individual entre trabajo y ocio representó un primer paso en la modelación de la asignación de tiempo, resumiendo las activi-

aprobadas por año, nota promedio y una combinación entre esas dos medidas.

³ Incentivo académico se refiere al deseo del estudiante de adquirir competencias y alcanzar un alto promedio de notas en la universidad, valorizando así su capital humano en el mercado de trabajo.

⁴ Los antecedentes escolares son el registro académico correspondiente al tipo de colegio de bachillerato (público o privado) del que se graduó un estudiante universitario.

dades no laborales en una sola categoría denominada ocio. Este modelo supone que las preferencias del consumidor y la restricción presupuestaria determinarán las horas laborales (oferta de trabajo) y el consumo. De esta forma, la asignación óptima de tiempo se encuentra donde la relación marginal de sustitución (en adelante, RMS) entre consumo y ocio es igual a la tasa de salario.

En este sentido, la teoría económica neoclásica comparte el supuesto de que el consumo de los bienes de mercado altera directamente la utilidad de los consumidores. No obstante, existen bienes comprados que no generan una utilidad directa al consumidor sino que figuran como insumos en la producción de *commodities*⁵ que forman directamente su sistema de preferencias (Becker, 1971).

Becker (1965) supone que los hogares son unidades productivas que maximizan su propia utilidad. Cada hogar combina tiempo y bienes de mercado por medio de una función de producción de *commodities* y eligen la mejor combinación de éstos para así maximizar su respectiva función de utilidad. Por ejemplo, Becker (1965, p. 495) señala: *“One such commodities is the seeing of a play, which depends on the input of actors, script, theater and the playgoer's time; another is sleeping, which depends on the input of a bed, house (pills?) and time.”*

El enfoque de Becker (1965) se ha convertido en una fuente de proliferación de estudios vinculados con la asignación de tiempo no utilizado en el trabajo, incluyendo el tiempo dedicado a dormir. Este análisis se ha utilizado tanto para modelar la asignación de tiempo no laboral como para evidenciarla empíricamente. En efecto, una de las contribuciones de Becker (1965) ha sido

⁵ El análisis económico convencional separa la teoría del consumidor de la teoría de la producción. En este sentido, los consumidores obtienen utilidad o satisfacción por medio de los bienes y servicios que compran en el mercado. En el enfoque de Becker (1965), los consumidores obtienen utilidad solamente a partir del consumo de *commodities*. Éstos son bienes producidos por el consumidor (o familias concebidas como pequeñas fábricas domésticas) al combinar bienes de mercado y su propio tiempo. Para mayores detalles, véase Febrero y Schwartz (1995).

justamente el desarrollo de un método dúctil a todo tipo de actividades no laborales que permite aplicar el análisis económico a la asignación de tiempo⁶ (Pollak, 1999, p. 7).

Bajo la influencia de esta postura, la asignación de tiempo dedicado a dormir ha sido modelada y aplicada a diversos asuntos relacionados con el sueño. Estos comprenden el análisis del sueño como insumo en la producción de salud⁷ (Contoyannis y Jones, 2004) y en la producción de capital humano (Grossman, 1972).

El Hodiri (1973)⁸ supone que los individuos maximizan una función de utilidad que depende del consumo diario y de la fracción de horas del día en la cama. Al solucionar este problema de maximización, El Hodiri (1973) encuentra que cada individuo, dado su salario por hora, elegirá dormir 8 horas diarias. Con esta metodología, Bergstrom (1976) formula un modelo de maximización de la utilidad en el cual el hombre promedio pasa alrededor de 9.23 horas en la cama (8 horas durmiendo, 1.23 horas dedicadas a la actividad X)⁹.

En esa misma dirección, Hoffman (1977) introduce una función de utilidad y una restricción presupuestaria diferentes con el fin de esclarecer la existencia de la actividad X. Según Hoffman (1977, p. 647), los modelos de El Hodiri (1973) y Bergstrom (1976) pierden consistencia por dos razones básicas: no consideran la perspectiva femenina en la formulación de sus modelos y no incorporan el pago al trabajo doméstico de las mujeres.

Biddle y Hamermesh (1990) presentan el principal referente empírico respecto a la relación entre el tiempo dedicado a trabajar y el dedicado

⁶ Cabe señalar que contribuciones posteriores a las de Becker (1965) también han sentado las bases de numerosos trabajos teóricos y empíricos relacionados con el uso del tiempo en diversas áreas del conocimiento. Al respecto, véase Lancaster (1966) y Muth (1966).

⁷ La salud es el nivel del estado de bienestar individual en el que el ser humano ejerce con normalidad todas sus funciones vitales.

⁸ Citado por Bergstrom (1976, p. 411).

⁹ La actividad X se refiere a un uso del tiempo en la cama dedicado a cualquier actividad diferente a dormir.

a dormir. La conjetura central que estos autores postulan es que el sueño es un bien intensivo en tiempo que contribuye simultáneamente a la utilidad y a la productividad del individuo. Biddle y Hamermesh (1990) también demostraron que existe una relación inversa entre el salario y el tiempo dedicado a dormir.

Szalontai (2006), siguiendo a Biddle y Hamermesh (1990), determina que en Sudáfrica la demanda de sueño responde a incentivos económicos. Concretamente, este autor demuestra que existe una relación negativa entre la duración del sueño y el ingreso *per cápita*.

Por otro lado, Cardon y otros (2008) desarrollaron el primer modelo dinámico de elección intertemporal de demanda de sueño. La idea de estos autores era indagar sobre la interacción entre la elección individual y la necesidad congénita de dormir, la productividad y el desarrollo del capital humano en el tiempo, entre otros tópicos referentes al sueño.

El sueño ha sido también considerado como una fuente de energía disponible en cantidades limitadas. Asgeirsdottir y Zoega (2008) modelan la decisión de dormir como una decisión de inversión y consumo del nivel de "alerta"¹⁰ disfrutado durante el día. Con base en esa formulación, Asgeirsdottir y Zoega (2008, pp. 15-16) demuestran que la economía del sueño está íntimamente asociada a la economía de la extracción de recursos naturales.

Con el fin de determinar el efecto causal del sueño sobre los resultados educativos, Eide y Showalter (2007) exploraron la relación entre los patrones de sueño de los adolescentes y sus logros académicos. Por su parte, Stolzar (2006) examinó en una muestra de 81 estudiantes universitarios los incentivos que determinan las horas que deciden dormir, obteniendo una relación inversa entre el monto de horas de sueño por noche de estos estudiantes y su promedio de calificaciones (*grade*

point average). Adicionalmente, este autor encuentra que las mujeres universitarias duermen menos que su contraparte masculina.

Basados en las evidencias descritas, en las siguientes secciones se desarrolla una serie de modelos econométricos con el objetivo de contrastar las siguientes hipótesis:

- 1) El tiempo de sueño del estudiante universitario promedio disminuye cuando aumenta el precio de su tiempo despierto o tiempo en el que no está dormido¹¹.
- 2) En promedio, los estudiantes de pregrado con una alta utilidad marginal por unidad de promedio académico (en adelante, PA) adicional dormirán menos que aquellos congéneres con una baja utilidad marginal por unidad de PA adicional.
- 3) Las diferentes formas en las que los estudiantes universitarios asignan su tiempo dependen del costo de oportunidad por hora.
- 4) En el campus universitario las mujeres duermen menos que los hombres¹².
- 5) Existen diferencias significativas de edad, género, procedencia y de antecedentes escolares en la asignación de tiempo en relación con el costo de oportunidad y a la productividad por hora-estudiante.

¹¹ Los economistas rutinariamente miden el precio del tiempo despierto de las personas por medio de su costo de oportunidad en el mercado laboral (salario). No obstante, el problema aquí radica en medir dicho valor en términos del costo de oportunidad de estudiar. Si bien la condición de estudiante implica "renunciar a un salario" en aras de cualificarse para incrementar su valor futuro en el mercado laboral, no es conveniente tomar el salario como una medida del costo de oportunidad del estudiante ya que muchos de estos carecen de un trabajo remunerado. Por tal razón, en este contexto se toma el promedio de notas como una aproximación al costo de oportunidad (precio del tiempo) del estudiante universitario.

¹² Biddle y Hamermesh (1990) muestran que a pesar de que las mujeres duermen más que los hombres al incluir diferencias de género tales como el status del empleo y las horas semanales trabajadas, cuando se mantienen estos factores constantes, las mujeres duermen 20 minutos menos que su contraparte masculina. Asimismo, Stolzar (2006) encuentra que en la Universidad de Stanford, en donde estudiantes hombres y mujeres poseen cargas de trabajo análogas y las mismas condiciones respecto al cálculo de su promedio de notas, los hombres duermen más que las mujeres.

¹⁰ "Alerta" es la traducción libre y espontánea del término en inglés "alertness" utilizado por Asgeirsdottir y Zoega (2008).

2. METODOLOGÍA

Los datos sobre la asignación de tiempo de los estudiantes fueron obtenidos por medio de una encuesta al estudiantado de la Universidad del Atlántico. Todos los encuestados se encontraban matriculados en programas de pregrado del primer semestre de 2009. A éstos no se les exigió que revelaran su nombre y se les explicó que la encuesta no era un asunto oficial de la universidad con el fin de que no tuvieran incentivos para distorsionar sus respuestas¹³. Según Juster y Stafford (1986 y 1991) es común la existencia de sesgos respecto a la recolección de datos sobre la asignación de tiempo de las personas encuestadas. Por tal razón, para estos autores es conveniente que los encuestados conserven un registro del tiempo dedicado a cada actividad que realicen durante el día¹⁴.

Juster y Stafford (1991) también señalan que la obtención de información respecto al uso del tiempo se hace precisa al tratarse de respuestas relacionadas con jornadas de trabajo diarias en “horarios regulares”, puesto que se minimizan los errores potenciales de medida. Así, estos errores de medida son minimizados al considerar los datos recopilados sobre la asignación de tiempo de los estudiantes. Éstos conocen previamente su horario de clases semanales y con base en él ajustan su tiempo dedicado a otras actividades.

En primera instancia, los datos obtenidos se desglosaron porcentualmente en términos de género, procedencia y antecedentes escolares entre los estudiantes universitarios. La muestra está conformada por un 69% de estudiantes provenientes

de la ciudad, aquí llamados estudiantes ciudadanos¹⁵; un 72% que se graduaron en colegios de bachillerato público e igual número de hombres y mujeres.

Los estudiantes encuestados llenaron diariamente un horario indicando cómo asignaron cada hora de su día durante la semana comprendida entre el domingo 17 y domingo 24 de mayo de 2009. Estos estudiantes comenzaron a diligenciar la encuesta a partir de las 6:00 a. m. del domingo de la semana arriba mencionada y finalizaron a las 6:00 a. m. del domingo siguiente. La encuesta contiene una lista de nueve usos del tiempo en los que se incluyen: (1) Dormir, (2) Asistir a clases, (3) Estudiar (fuera del salón de clases), (4) Hacer diligencias, encargos, labores domésticas, cuidado personal, (5) Trabajo (remunerado), (6) Actividades extracurriculares no remuneradas (ser parte de un equipo deportivo, realizar un trabajo voluntario, pertenecer a clubes, etc.), (7) Alimentos (comidas y refrigerios), (8) Atender amigos / familia / otros, (9) Actividades ociosas (diferentes a todas las actividades antes mencionadas). Adicionalmente, los encuestados tuvieron la opción (10) Otros, en la que el estudiante describía con sus propias palabras usos del tiempo que considerara no incluidos en la lista. Todos estos “otros” fueron reasignados entre los nueve usos del tiempo originales.

La tabla 1 ilustra con ejemplos cómo fueron clasificados algunos de estos usos del tiempo denominados “otros”.

Tabla 1. Clasificación “otros” usos del tiempo

Ejemplos de “Otros”	Clasificación
Asistir a la iglesia	Actividad extracurricular
Juegos de vídeo	Actividades ociosas
Asistir al gimnasio ¹⁶	Actividades ociosas
Cita médica	Cuidado personal
Entrevista de trabajo	Trabajo remunerado
Fiesta	Actividades ociosas

Fuente: elaboración propia.

¹³ Vale la pena anotar que la presente investigación es un estudio de corte transversal en donde se encuestaron 100 estudiantes, escogidos aleatoriamente del listado de estudiantes matriculados en el primer semestre de 2009. Para mayores detalles sobre el formato de la encuesta, véase Iglesias y Martínez (2010).

¹⁴ No obstante, algunos estudios (véase por ejemplo, Mulligan, Schneider y Wolfe, 2000; Marcenaro y Navarro, 2006) evidencian que este tipo de recolección de datos sesgan la muestra ya que se interfiere mucho en el curso normal de la vida de los encuestados.

¹⁵ En esta investigación, ciudadano se refiere a las personas provenientes de ciudades capitales de departamento.

¹⁶ Podría discutirse por qué la actividad “asistir al gimnasio” se

Tabla 2. Resultados estadísticos de los usos del tiempo

Uso del tiempo (en horas)	Observaciones	Media	Dev. Estd.	Min	Max
Dormir	88	8.37	1.28	5.57	12
Asistir a clases	88	3.98	1.64	0	7.29
Estudiar	88	2.31	1.41	0	6.14
Diligencias/cuidado personal	88	1.48	1.22	0	5
Trabajo (remunerado)	88	1.36	2.20	0	8.14
Extracurriculares	88	0.67	1.11	0	5.57
Alimentos/refrigerios	88	2.27	0.68	0	4.14
Atender amigos/familia/otros	88	1.46	0.91	0	4.57
Ocio	88	2.09	1.45	0	5.71

Fuente: elaboración propia.

Estos datos sobre la asignación de tiempo se organizaron en promedios diarios, de acuerdo con el uso del tiempo prevaleciente en cada hora del día del encuestado. En este sentido, los datos son estimaciones debido a que los estudiantes seleccionaron los usos del tiempo en relación con aquella actividad que predominaba durante las respectivas horas. Por ejemplo, si el martes de 4:00 a 5:00 p.m. un estudiante se dedicó 45 minutos a estudiar y 15 minutos a hacer una diligencia, se asignaría una hora a estudiar y cero horas a hacer diligencias. Adicionalmente, los estudiantes proporcionaron información acerca de los hábitos de sueño de sus padres.

Algunos encuestados no tuvieron en cuenta las instrucciones explicadas en la encuesta y escogieron dos usos del tiempo por hora en lugar de uno. En este caso, se recurrió al siguiente método: si un encuestado dedicó media hora a una actividad específica, por ejemplo, atender amigos, durante varios días a la semana, se procedió a enumerar esas medias horas para luego agrupar cada dos medias horas y conformar así horas enteras dedicadas a dicha actividad¹⁷. En pocas encuestas ocurrió que

consideró una actividad ociosa y no una actividad de cuidado personal. La razón de esta clasificación realmente procura evitar la ambigüedad que puede surgir de individuos cuyos objetivos primordiales sean estéticos y no propiamente de salud.

¹⁷ Esto obedece a que el estudio se basa en intervalos de tiempo medidos en horas.

las medias horas agrupadas terminaron en grupos impares, por ejemplo, cinco horas y media durmiendo y dos horas y media dedicadas a atender amigos. En este caso, se procedió de la siguiente forma: se sustrajo la media hora de atender amigos y se reasignó a la actividad predominante para un resultado de seis horas dedicadas a dormir y dos a atender amigos.

3. REGULARIDADES EMPÍRICAS

Después de eliminar las encuestas respondidas deficientemente resultó una muestra de 88 estudiantes¹⁸. En primer lugar, se computaron las estadísticas descriptivas convencionales de media aritmética, desviación estándar y los valores mínimos y máximos de los nueve usos del tiempo entre los 88 estudiantes, utilizando el programa STATA 10 (tabla 2). Éstos reportaron un promedio de 8.4 horas de sueño por noche (cerca de la tercera parte de las 24 horas del día), 2.3 horas de estudio diarias y 2 horas de ocio por día. Debido a que los datos están medidos en horas diarias, los promedios de las horas por día de los estudiantes con base en los 9 usos del tiempo suman 24.

Al comparar los promedios aquí obtenidos con los hallados en la Universidad de Stanford (ver tabla

¹⁸ Estos 88 encuestados representaron el 0.68% del total de 13.027 estudiantes matriculados en el pregrado del primer semestre de 2009.

Tabla 3. Comparación con investigaciones previas

Estudio (Año) Lugar	Horas de Sueño Diarias	Horas de Ocio Diarias	Horas de Estudio Diarias
Biddle y Hamermesh (1990) EE.UU	8.2	–	–
Szalontai y Wittemberg (2004) Sudáfrica	9.6	–	–
Stolzar (2006) Universidad de Stanford	7.9	3.5	4.5
Trujillo e Iglesias (2010) Universidad del Atlántico	8.4	2	2.3

Fuente: elaboración propia.

3), los cuales corresponden a 7.9 horas de sueño por noche, 4.5 horas de estudio diarias y 3.5 horas de ocio por día, parece evidenciarse que en los países con un alto ingreso per cápita las personas tienden a dormir menos. Esta comparación respaldaría los resultados encontrados por Szalontai y Wittenberg (2004). Estos autores muestran que, en contraste con el estudio de Biddle y Hamermesh (1990) que afirma que en Estados Unidos el tiempo dedicado a dormir es de 8.2 horas por día en promedio, en Sudáfrica se alcanza un promedio de 9.6 horas diarias dedicadas a dormir y a otras actividades relacionadas. También en la tabla 3 se observa que los estudiantes de Stanford son relativamente más ociosos aunque académicamente más aplicados que los de la Universidad del Atlántico.

Seguidamente, se reducen los nueve usos del tiempo a tres variables a fin de eliminar algunos de ellos y fusionar otros. Estas variables son: sueño o *sleep* (dormir), Ocio o *leisure* (actividades ociosas) y trabajo académico (en adelante, TA) o *schoolwork* (asistir a clases + estudiar fuera del salón de clases). Se procede entonces a estimar económicamente con los siguientes modelos de regresión lineal múltiple la asignación de tiempo de sueño (demanda de sueño), ocio (demanda de ocio) y TA (oferta de TA) entre los estudiantes universitarios:

Modelo de demanda de sueño

$$\text{Sueño} = \beta_0 + \beta_1 (\text{PA}) + \beta_2 (\text{Edad}) + \beta_3 (\text{Dummy Masculino}) + \beta_4 (\text{Dummy Ciudad}) + \beta_5 (\text{Dummy Bachillerato Público}) + \beta_6 (\text{Sueño Paterno}) + u_i$$

Modelo de demanda de ocio

$$\text{Ocio} = \beta_0 + \beta_1 (\text{PA}) + \beta_2 (\text{Edad}) + \beta_3 (\text{Dummy Masculino}) + \beta_4 (\text{Dummy Ciudad}) + \beta_5 (\text{Dummy Bachillerato Público}) + \beta_6 (\text{Sueño Paterno}) + u_i$$

Modelo de oferta de TA

$$\text{TA} = \beta_0 + \beta_1 (\text{PA}) + \beta_2 (\text{Edad}) + \beta_3 (\text{Dummy Masculino}) + \beta_4 (\text{Dummy Ciudad}) + \beta_5 (\text{Dummy Bachillerato Público}) + \beta_6 (\text{Sueño Paterno}) + u_i$$

Las variables explicativas que integran estos tres modelos son las siguientes: PA (GPA), Edad (*age*), Género o Dummy Masculino (*dummymale*), Dummy Ciudad (*dummyscity*), Dummy Bachillerato Público (*dummyspublic*) y Sueño Paterno (*sleepfather*) o número de horas por día que duerme el padre de un estudiante¹⁹. Las estadísticas descriptivas

¹⁹ Se selecciona el sueño paterno o *sleepfather* en lugar del sueño materno o *sleepmother* debido a que el primero es estadísticamente más significativo. Adicionalmente, estas dos variables reportaron una alta colinealidad entre sí. Probablemente la elevada multicolinealidad se deba a lo que Hoffman (1977, p. 647-648) denominó Tercera Condición para la Estabilidad Conyugal (The Third Condition for Marital Stability), según la cual, en presencia de amor, parejas casadas acuerdan el tiempo dedicado a la actividad X: "... on the assumption that the wife (w) and the husband (h) have the same tastes and preferences of consumption (x) and fraction of 24 hours per day spent in bed (y)... When love exists, each

Tabla 4. Resultados estadísticos de las variables de no elección

Variable	Observaciones	Media	Dev. Estd.	Min	Max
Edad	88	21.330	3.132	17	37
Dummy masculino	88	0.500	0.503	0	1
Dummy ciudad	88	0.693	0.464	0	1
Dummy bachillerato público	88	0.727	0.448	0	1
Sueño materno²⁰	88	7.123	1.126	5	11
Sueño paterno	88	7.527	1.310	5	12
Promedio académico	88	3.647	0.418	1.6	4.50

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Regresiones lineales robustas con variables explicadas: *sleep*, *leisure* y *schoolwork*²¹

Variable	<i>sleep</i>	<i>leisure</i>	<i>schoolwork</i>
GPA	-0.371 (0.319)	-0.02 (0.345)	1.291 (0.460)*
age	-0.017 (0.036)	-0.053 (0.038)	-0.222 (0.069)*
dummymale	-0.623 (0.267)**	0.723 (0.348)**	-0.179 (0.419)
dummycity	-0.522 (0.299)***	0.378 (0.332)	-0.354 (0.415)
dummypublic	-0.308 (0.305)	-0.006 (0.352)	-0.021 (0.479)
sleepfather	0.165 (0.087)***	-0.042 (0.131)	0.202 (0.152)
Constante	9.745 (1.731)*	3.007 (1.817)	5.132 (2.521)**
R²	0.141	0.103	0.202
Observaciones	88	88	88

* Estadísticamente significativo al 1%

** Estadísticamente significativo al 5%

*** Estadísticamente significativo al 10%

Fuente: elaboración propia.

convencionales de estas variables explicativas se compendian en la tabla 4.

La tabla 5 sintetiza las regresiones de cada uno de los modelos anteriores.

En la columna *sleep* de la tabla 5, el coeficiente negativo de la variable *dummymale* establece que, *ceteris paribus*, los estudiantes de género masculino duermen en promedio cerca de 0.6 horas menos que las mujeres del campus universitario. El coeficiente estimado correspondiente a *dummycity* indica que, al suponer constantes las demás variables explicativas, un estudiante ciudadano

duerme alrededor de media hora menos que un estudiante proveniente de una demarcación territorial distinta. Por su parte, el estimador de *sleepfather* señala que, *ceteris paribus*, por cada hora adicional que duerma el padre del estudiante universitario se incrementará el promedio de horas diarias que duerme dicho estudiante en aproximadamente 0.17. Adicionalmente, el coeficiente estimado de la variable GPA indica que, *ceteris paribus*, por cada punto que aumente el PA (precio del tiempo del estudiante) se reduce en cerca de 0.4 el promedio de horas diarias dormidas por el estudiante.

Por otro lado, en la columna *leisure* el estimador de *dummymale* indica que en el campus universitario, *ceteris paribus*, los estudiantes de género masculino obtienen cerca de 0.72 horas más de ocio que su contraparte femenina. El coeficiente estimado de la variable *age* establece que, por cada año adicional

spouse's marginal utility from x depends on both one's own and one's spouse's consumption and hours in bed... This certainly must be a significant reason for the widespread popularity of marriage."

²⁰ Sueño materno son las horas dedicadas a dormir por noche de las madres de los estudiantes encuestados.

²¹ En las tablas 5, 6, 7 y 8 los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.

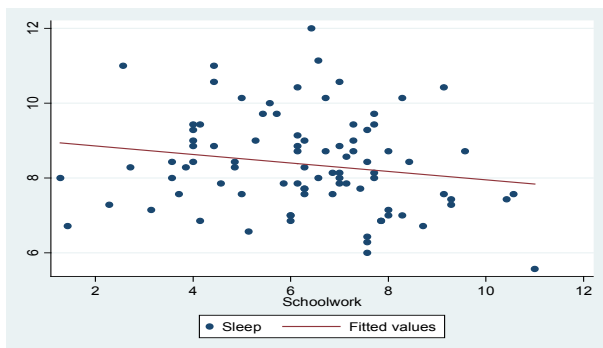
que tenga el estudiante universitario, dedicará 0.053 horas menos al ocio. El signo negativo del estimador de GPA implica que cuanto mayor sea el PA de un estudiante menos serán las horas que dedique al ocio.

En relación con la columna *schoolwork*, el coeficiente estimado de GPA señala que, *ceteris paribus*, cada punto adicional en el PA de un estudiante significa para éste un incremento de 1.3 horas de TA al día. El estimador de *age* muestra que, *ceteris paribus*, por cada año de edad adicional que tenga el estudiante se reduce su TA en 0.2 horas aproximadamente. Por su parte, el coeficiente estimado de *dummymale* revela que los hombres realizan 0.47 horas de TA menos que las mujeres. Finalmente, el coeficiente de *sleepfather* indica que una hora de sueño adicional por parte del padre del estudiante promedio incrementa el TA en aproximadamente 0.18 horas diarias.

Con el propósito de esclarecer las regresiones precedentes, se relacionan las variables explicadas *sleep*, *schoolwork* y *leisure*. La figura 1 muestra un diagrama de dispersión de *sleep* y *schoolwork*. Se observa una correlación negativa entre el sueño y el TA (pendiente ≈ -0.11). Esta correlación respalda el signo negativo del coeficiente de la variable PA (GPA) en la regresión de sueño (*sleep*).

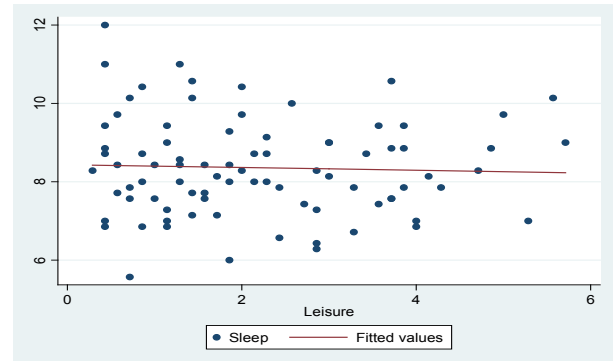
De este modo, se evidencia el resultado hallado por Stolzar (2006) en contraposición al modelo de

Figura 1. Horas de sueño (*sleep*) y horas de TA (*schoolwork*)



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Horas de sueño (*sleep*) y horas de ocio (*leisure*)



Fuente: elaboración propia.

Biddle y Hamermesh (1990), el cual supone que el sueño incrementa la productividad²². En este sentido, se deduce que en el campus universitario los estudiantes que ostentan los PA más elevados están más dispuestos a sustituir una hora de sueño a cambio de una hora de TA. De ahí que los estudiantes con mejor desempeño académico obtienen un menor número de horas de sueño.

La figura 2 representa el mismo diagrama de dispersión pero con el ocio (*leisure*) y el sueño (*sleep*). Como se observa, existe una relación ligeramente negativa entre estas dos variables (pendiente ≈ -0.05)²³.

En la figura 3 se observa que la pendiente es más inclinada en la relación gráfica de ocio (*leisure*) y TA (*schoolwork*) (≈ -0.18). Este diagrama de dispersión ilustra que los estudiantes que efectúan un mayor TA demandan menos ocio y aquellos que realizan un menor TA demandan más ocio.

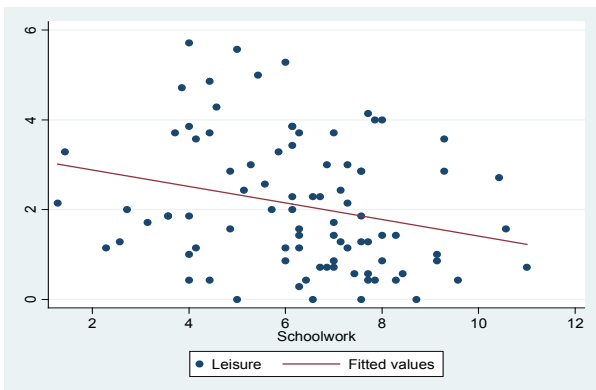
Lo anterior pone de manifiesto que en el campus universitario los estudiantes se clasifican en dos tipos: tipo (1), amantes al TA y tipo (2), amantes al ocio. El estudiante tipo (1) puede poseer bajas

²² Esto significa que, respecto a los estudiantes universitarios, dormir horas adicionales no contribuye a su productividad asociada con el PA.

²³ En contraste con el hallazgo de Stolzar (2006), en el que existe una relación directa entre ocio y sueño, el resultado aquí encontrado sugiere que, en promedio, no necesariamente los estudiantes que demandan mayores cantidades de ocio obtienen horas de sueño adicionales.

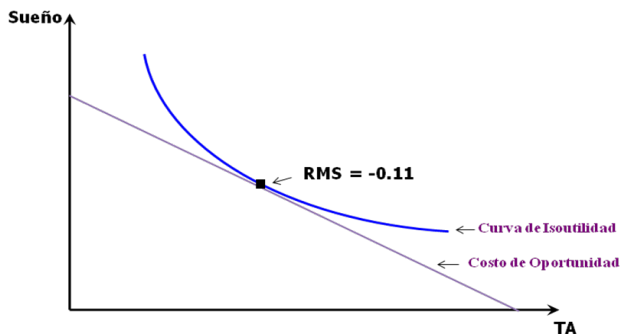
cantidades de ocio y sueño a la vez y está dispuesto a sustituir 0.11 horas de sueño y/o 0.18 horas de ocio a cambio de una hora adicional de TA (ver figura 4). Por otro lado, el estudiante tipo (2) para obtener una hora adicional de ocio está dispuesto a sacrificar sólo 0.05 horas de sueño (ver figura 5).

Figura 3. Horas de TA (schoolwork) y horas de ocio (leisure)



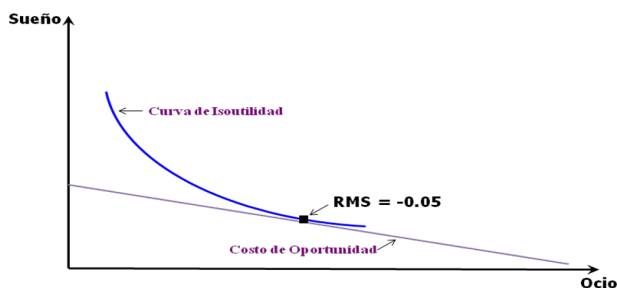
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Estudiante tipo 1 (amante al TA)



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Estudiante tipo 2 (amante al ocio)



Fuente: elaboración propia.

En consonancia con lo establecido en el análisis previo, surge una primera explicación vinculada al análisis marginalista denominada “explicación económica”²⁴. Ésta señala que el estudiante tipo (1) está más dispuesto a sacrificar horas de sueño a cambio de TA adicional de lo que está dispuesto el estudiante tipo (2) a sustituir sueño por ocio adicional.

No obstante, también existen factores genéticos²⁵ que juegan un rol importante en las decisiones sobre el sueño. Al respecto, Dement y Vaughan (1999) han señalado que la pérdida de sueño es acumulativa y similar a una deuda monetaria que debe ser pagada. Es decir, si se duerme menos de lo que el cuerpo requiere (necesidad de dormir) se incurre en una “deuda de sueño”, como se deduce de la posición de Dement y Vaughan (1999, p. 60): “... the important thing is that the size of the sleep debt and its dangerous effects are definitely directly related to the amount of lost sleep”. Debido a este fenómeno, esta investigación contempla la incidencia de factores biológicos²⁶ en la relación inversa entre sueño (*sleep*) y PA (GPA) arriba establecida.

Existe una segunda explicación respecto a las alternativas de los estudiantes a la hora de dormir, denominada “explicación genética”²⁷. Ésta sugiere que existen dos grupos de estudiantes. Un primer grupo con una necesidad de sueño relativamente baja y otro con una relativamente alta. Los primeros poseen una ventaja académica respecto a los segundos debido a que disponen de una mayor dotación de tiempo para estudiar.

En síntesis, la “explicación genética” supone que las horas de sueño requeridas por el estudiante obedecen a la genética. En tal sentido, es creada

²⁴ La “explicación económica” se refiere al esclarecimiento de un tema o hecho desde la perspectiva de la economía.

²⁵ Los factores genéticos son elementos o circunstancias relativos a la herencia de los caracteres o cualidades que condicionan la conducta de un ser humano.

²⁶ Los factores biológicos son elementos o circunstancias relativos a la biología que condicionan la conducta de un ser humano.

²⁷ La “explicación genética” se refiere al esclarecimiento de un tema o hecho con base en criterios de la genética.

la variable explicativa “Necesidad de sueño” o *sleep need*. Esta variable explicativa resulta del promedio de las horas de sueño por noche de los padres de los estudiantes. Para calcularla se supone que las horas dedicadas a dormir tanto de la madre como del padre de los estudiantes son aproximadamente iguales a su necesidad de sueño, y la necesidad de sueño de sus hijos es proporcional al promedio entre ambos progenitores.

Adicionalmente, se genera la variable explicativa “desviación de sueño” o *sleep deviation* que mide la diferencia entre las horas de sueño por noche de los estudiantes menos su necesidad de sueño. Esta variable representa la elección de horas de sueño de cada estudiante. En la tabla 6 se estima el siguiente modelo:

$$PA = \beta_0 + \beta_1 (\text{Necesidad de sueño}) + \beta_2 (\text{Desviación de sueño}) + \beta_3 (\text{Edad}) + \beta_4 (\text{Dummy Masculino}) + \beta_5 (\text{Dummy Ciudad}) + \beta_6 (\text{Dummy Bachillerato Público}) + u_i$$

Tabla 6. Regresión lineal robusta con variable explicada GPA

Variable	Coefficiente
<i>sleep need</i>	-0.057 (0.043)
<i>sleep deviation</i>	-0.041 (0.041)
<i>age</i>	0.016 (0.009)
<i>dummymale</i>	-0.248 (0.103)**
<i>dummyscity</i>	0.003 (0.095)
<i>dummyspublic</i>	-0.006 (0.101)
Constante	3.9 (0.447)**
R ²	0.101
Observaciones	88

** Estadísticamente significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se examina la hipótesis $\beta_1 = \beta_2$. En primer lugar, la explicación genética establece que si $|\beta_1| > |\beta_2|$ entonces la “necesidad de sueño” es un mayor indicador del PA que la elección de horas de sueño. Contrariamente, la explicación

económica sugiere que si $|\beta_2| > |\beta_1|$ entonces la elección de horas de sueño resulta ser el mayor indicador del PA.

Con base en la tabla 6, se observa que $\beta_1 = -0.06$, indicando que por cada hora adicional de *sleep need* se reduce el PA en aproximadamente 0.06. Este coeficiente es casi tres cuartos más del valor de β_2 (-0.04), señalando que por cada hora adicional de sueño elegido por encima de la necesidad de sueño, el PA disminuye en 0.04. Por lo tanto, no es posible rechazar la hipótesis: $|\beta_1| > |\beta_2|$. Esta hipótesis indica que, para el PA de los estudiantes universitarios, es mucho más perjudicial un incremento en su necesidad de sueño que elegir horas de sueño adicionales por encima de su respectiva necesidad. Sin embargo, tanto la explicación genética (β_1) como la económica (β_2) son válidas, si se tiene en cuenta el signo negativo de ambos estimadores.

En la tabla 6 también se observa que la variable *dummymale* tiene un coeficiente estimado de -0.248. Este coeficiente indica que, manteniendo los demás factores constantes, en la Universidad del Atlántico los estudiantes hombres obtienen 0.25 puntos menos en su PA que las estudiantes mujeres. El coeficiente estimado de la variable *age* (0.02) indica que, *ceteris paribus*, cuanto mayor sea el estudiante universitario mayor PA tendrá.

Respecto al género, la evidencia empírica sugiere que, en promedio, las mujeres duermen más que los hombres cuando se incluyen diferencias de género tales como el *estatus* del empleo, las horas trabajadas y el salario potencial. No obstante, cuando se mantienen estos factores constantes se invierte el resultado (Biddle y Hamermesh, 1990, p. 928). A su vez, Stolzar (2006) corrobora el hallazgo de Biddle y Hamermesh estableciendo que existen diferencias significativas respecto al tiempo de sueño entre mujeres y hombres, a favor de los últimos. Contrariamente, en la presente investigación se encuentra que, entre los estudiantes universitarios, las mujeres duermen más que los hombres.

4. MODELO DE LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO

Se define un estudiante representativo que maximiza una función de utilidad sujeta a dos restricciones (presupuestaria y de tiempo). En este modelo, la utilidad del estudiante es función de su salud, entretenimiento²⁸ y rendimiento académico. Supóngase que Z_1 es un indicador de la salud del estudiante, Z_2 un indicador de su nivel de entretenimiento y Z_3 un indicador de su rendimiento académico. En términos formales, la utilidad se expresa como

$$U(Z_1, Z_2, Z_3)^{29} \quad (1)$$

Cada uno de estos Z_j (donde $j = 1, 2, 3$) es generado por una función de producción que combina dos insumos (bienes de mercado y tiempo).

La restricción presupuestaria supone que cada estudiante tiene una renta fija M tal que,

$$M = \sum p_j x_j \quad j = 1, 2, 3 \quad (2)$$

Donde x_1, x_2 y x_3 representan los bienes utilizados en la producción de salud, entretenimiento y rendimiento académico, respectivamente y p_1, p_2 y p_3 son los respectivos precios por unidad de cada bien. La restricción de tiempo se denota como:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 \quad (3)$$

donde T es la dotación de tiempo total del estudiante, t_1 las horas dedicadas a dormir (*sleep*), t_2 las dedicadas al ocio (*leisure*) y t_3 las dedicadas al TA (*schoolwork*).

Cada estudiante tiene una "función de producción convencional" de la forma:

$$\left. \begin{aligned} Z_1 &= f_1(t_1, x_1) \\ Z_2 &= f_2(t_2, x_2) \\ Z_3 &= f_3(t_3, x_3) \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

²⁸ El entretenimiento es el nivel de diversión o esparcimiento que hace más ameno el tiempo de las personas.

²⁹ $\partial U / \partial Z_j > 0$ (para $j = 1, 2, 3$), por lo que cualquier aumento en Z_j incrementa la utilidad total y, $\partial^2 U / \partial Z_j^2 < 0$ (para $j = 1, 2, 3$), lo que indica que se cumple la ley de la utilidad marginal decreciente.

En primera instancia se supondrá que las horas dedicadas a dormir (t_1) no afectan directamente las funciones de producción de entretenimiento (Z_2) y rendimiento académico (Z_3). Asimismo, las horas dedicadas al ocio (t_2) no inciden directamente en las producciones de salud (Z_1) y rendimiento académico (Z_3). Por último, el TA (t_3) no afecta directamente la producción de salud (Z_1), así como tampoco la de entretenimiento (Z_2).

Desde el punto de vista de la programación matemática, el estudiante representativo resuelve el siguiente problema primal:

$$\text{Max } U(Z_1, Z_2, Z_3)$$

$$\text{Sujeto a } (M = \sum p_j x_j) \text{ y } (T = \sum t_j)$$

El lagrangiano será:

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}(t_1, t_2, t_3, x_1, x_2, x_3, \lambda, \mu) = U[f_1(t_1, x_1), f_2(t_2, x_2), f_3(t_3, x_3)] + \lambda(M - \sum p_j x_j) + \mu(T - \sum t_j), \text{ donde } \lambda \text{ y } \mu \text{ son los multiplicadores de Lagrange.}$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_j} = \left(\frac{\partial U}{\partial Z_j} \right) \left(\frac{\partial f_j}{\partial x_j} \right) - \lambda p_j = 0 \quad j = 1, 2, 3$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t_j} = \left(\frac{\partial U}{\partial Z_j} \right) \left(\frac{\partial f_j}{\partial t_j} \right) - \mu = 0 \quad j = 1, 2, 3$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = M - \sum p_j x_j = 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu} = T - \sum t_j = 0$$

De las condiciones de primer orden, se deduce que el tiempo es asignado entre la salud y el entretenimiento de tal forma que:

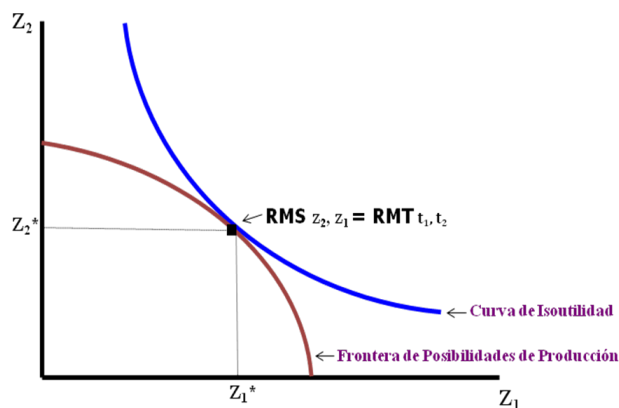
$$\left(\frac{\partial U}{\partial Z_1} \right) \left(\frac{\partial f_1}{\partial t_1} \right) = \left(\frac{\partial U}{\partial Z_2} \right) \left(\frac{\partial f_2}{\partial t_2} \right) \quad (5)$$

Reordenando (5) en términos de las utilidades marginales se tiene,

$$\left(\frac{\partial U}{\partial Z_1}\right) / \left(\frac{\partial U}{\partial Z_2}\right) = \left(\frac{\partial f_2}{\partial t_2}\right) / \left(\frac{\partial f_1}{\partial t_1}\right) \quad (6)$$

La ecuación (6) muestra que la razón de las utilidades marginales (RMS) entre salud (Z_1) y entretenimiento (Z_2) deberá ser igual a la razón de las productividades marginales o relación marginal de transformación (en adelante, RMT) entre ocio (t_2) y sueño (t_1).

Figura 6. Representación gráfica hipotética de la condición de tangencia dada por la ecuación (6)



Fuente: elaboración propia.

Para entender las diferencias respecto a la asignación de tiempo entre los estudiantes se supondrá que éstos enfrentan los mismos precios de mercado (p_1, p_2 y p_3). Sin embargo, puede ocurrir que:

- 1) M sea diferente para cada estudiante, y que
- 2) Las funciones de producción $Z_j = f_j(t_j, x_j)$ varíen entre los estudiantes.

A continuación se explora la validez de la posibilidad (2). Ésta significa que para producir una unidad de Z_1 se requiere una cantidad fija de x_1 y t_1 . De aquí se deduce que la función de producción de Z_1 corresponde a una especificación de proporciones fijas³⁰ de la siguiente forma:

$$x_j / a_j = Z_j \text{ y } t_j / b_j = Z_j \text{ para } j = 1, 2, 3.$$

³⁰ Una especificación de proporciones fijas representa una función de producción tipo Leontief.

De este modo, la razón de las productividades marginales entre ocio y TA es:

$$\left(\frac{\delta f_3}{\delta t_3}\right) / \left(\frac{\delta f_2}{\delta t_2}\right) = \frac{b_2}{b_3}$$

Asúmase que a_i y b_i varían entre los estudiantes universitarios de tal forma que la asignación de tiempo del estudiantado se reduce a las siguientes tres ecuaciones:

$$t_{1i} = \varepsilon_{1i} (a_{1i}, a_{2i}, a_{3i}, b_{1i}, b_{2i}, b_{3i}, M_i) \text{ para } i = 1, \dots, N$$

$$t_{2i} = \varepsilon_{2i} (a_{1i}, a_{2i}, a_{3i}, b_{1i}, b_{2i}, b_{3i}, M_i) \text{ para } i = 1, \dots, N$$

$$t_{3i} = \varepsilon_{3i} (a_{1i}, a_{2i}, a_{3i}, b_{1i}, b_{2i}, b_{3i}, M_i) \text{ para } i = 1, \dots, N$$

Donde el subíndice i indica el i -ésimo estudiante y N es el número total de estudiantes universitarios. Asumiendo que los estudiantes enfrentan los mismos precios de mercado (p_1, p_2 y p_3), se procederá a evidenciar la hipótesis 5. Puesto que con los datos obtenidos no es posible hallar indicadores de la salud (Z_1) y el entretenimiento (Z_2), sólo se aplica la función de producción de Leontief al rendimiento académico (Z_3). Para ello se supone que el PA es una proporción de Z_3 (se asume que $Z_3 = \psi_i(\text{PA})_i$). En este sentido, se deduce que $Z_3 = (t_3/b_3)$.

El propósito esencial es determinar cómo b_3 (productividad del TA en la producción de PA) varía entre los estudiantes universitarios en consonancia con su género, procedencia y antecedentes escolares. En virtud de esto, se estima la ecuación después de efectuar las siguientes simplificaciones algebraicas:

$$\psi * \text{PA} = (t_3 / b_3)$$

$$\text{PA} = (t_3 / (b_3 * \psi))$$

$$\ln(\text{PA}) = \ln(t_3) - (\ln(b_3) + \ln(\psi))$$

$$\ln(\text{PA}) - \ln(t_3) = -(\ln(b_3) + \ln(\psi))$$

$$\ln(\text{PA}/t_3) = -\ln(b_3) - \ln(\psi)$$

Donde $-\ln(b_3)$ se estima como:

$$\beta_0 + \beta_1(\text{Edad})_i + \beta_2(\text{Dummy Masculino})_i + \beta_3(\text{Dummy Ciudad})_i + \beta_4(\text{Dummy Bachillerato Público})_i$$

y $-\ln(\psi_i) = u_i$ donde u_i es el término de error estocástico.

Se estima la siguiente regresión:

$$\ln(\text{PA}/\text{TA})_i = \beta_0 + \beta_1(\text{Edad})_i + \beta_2(\text{Dummy Masculino})_i + \beta_3(\text{Dummy Ciudad})_i + \beta_4(\text{Dummy Bachillerato Público})_i + u_i$$

Adicionalmente, se estima que $b_3 = e^{-\phi}$ donde

$$\phi = \beta_0 + \beta_1(\text{Edad})_i + \beta_2(\text{Dummy Masculino})_i + \beta_3(\text{Dummy Ciudad})_i + \beta_4(\text{Dummy Bachillerato Público})_i$$

Si β_x (donde $x = 1, 2, 3, 4$) es positivo, significa que un aumento en la variable explicativa correspondiente reduce b_3 . Cuanto más bajo sea b_3 más productiva será una hora de TA (t_3) en la producción de PA. Por tanto, un $\beta_x > 0$ indica que la respectiva variable explicativa tiene un efecto positivo en la productividad marginal de PA por hora de TA. En la estimación anterior las siguientes categorías funcionan como grupos de referencia: género femenino, estudiantes provincianos³¹ y asistencia a colegios de bachillerato privados.

Tabla 7. Regresión robusta con variable explicada $\ln(\text{PA}/\text{TA})$.

Variable	$\ln(\text{PA}/\text{TA})$
Age	0.043 (0.014)*
dummymale	-0.073 (0.083)
dummyscity	0.108 (0.079)
dummyspublic	0.050 (0.081)
Constante	-1.519 (0.335)*
R²	0.152
Observaciones	88

* Estadísticamente significativo al 1%.

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla 7, el coeficiente estimado de la variable *age* indica que, suponiendo fijos los demás factores, cuanto mayor sea el estudiante universitario, tendrá una mayor productividad del TA en la producción de PA. Asimismo, por cada año de edad adicional que tenga el estudiante dedicará menos horas al TA (véase la columna *schoolwork*

³¹ En esta investigación, provinciano se refiere a las personas que no provienen de ciudades capitales de departamento.

de la tabla 5). Por consiguiente, los estudiantes más jóvenes producen menos unidades de PA por hora de TA, puesto que dedican más horas a este último³².

En cuanto al coeficiente estimado de la variable *dummymale* (-0.073), éste indica que, *ceteris paribus*, las mujeres universitarias producen más unidades de PA por hora de TA que su contraparte masculina (puesto que b_3 es más alto en este caso). Este resultado, aunado a que en el campus universitario las mujeres dedican más horas al TA que los hombres (véase la columna *schoolwork* de la tabla 5), refleja el hecho de que, en promedio, las primeras ostentan mayores PA que los últimos.

Con el fin de extender la interpretación de la productividad del TA, debe considerarse que el TA es resultado de dos componentes: horas de clase y horas de estudio. Así, se examina la productividad de cada uno de estos dos tipos de TA en la producción de PA. En la Tabla 8 se muestran las estimaciones de: $\ln(\text{PA}/\text{clases})$ y $\ln(\text{PA}/\text{estudio})$ respectivamente, sobre las variables *age*, *dummymale*, *dummyscity*, *dummyspublic*. En estas regresiones, el asistir a clases es un mejor indicador del crecimiento en el PA que estudiar fuera del salón de clases.

Tabla 8. Regresiones robustas con variables explicadas $\ln(\text{PA}/\text{clases})$ y $\ln(\text{PA}/\text{estudio})$.

Variable	$\ln(\text{PA}/\text{clases})$	$\ln(\text{PA}/\text{estudio})$
age	0.039 (0.019)**	0.045 (0.021)**
dummymale	-0.087 (0.099)	-0.025 (0.179)
dummyscity	0.126 (0.099)	0.154 (0.172)
dummyspublic	0.147 (0.100)	-0.138 (0.211)
Constante	-1.036 (0.438)	-0.239 (0.577)
R²	0.099	0.047
Observaciones	88	88

** Estadísticamente significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

En lo que concierne a la variable *dummyspublic*, ésta pasa de ser positiva en la columna $\ln(\text{PA}/$

³² En este sentido, la productividad marginal por hora de TA indica que opera ley de los rendimientos marginales decrecientes en la producción de PA.

clases) a ser negativa en la columna $\ln(\text{PA}/\text{estudio})$. En la regresión $\ln(\text{PA}/\text{clases})$ de la tabla 8, el coeficiente estimado de *dummyspublic* indica que aquellos estudiantes universitarios que se graduaron de un colegio de bachillerato público son más productivos en una hora de clases que quienes provienen de una escuela privada. No obstante, la productividad de una hora de estudio por parte de los estudiantes procedentes de escuelas públicas es menor en relación con sus pares graduados en colegios privados.

Por último, en la regresión $\ln(\text{PA}/\text{clases})$ el coeficiente estimado de *dummyscity* (0.13) indica que, *ceteris paribus*, los estudiantes ciudadanos son más productivos por hora de clase en producir PA. Sin embargo, los estudiantes provincianos asisten más a clases que los ciudadanos³³. Bajo estas condiciones los provincianos tienen, en promedio, PA más altos que los ciudadanos³⁴. En este caso la asistencia a clases contribuye más que la productividad por cada hora de clases en la producción de PA.

5. CONCLUSIONES

El actual debate sobre la incidencia de incentivos en la asignación de tiempo dedicado a dormir puede hallar respuestas en el campo de la economía. En el presente estudio se observa que prácticamente por cada punto adicional en el PA de un estudiante de la Universidad del Atlántico se reduce en dos quintos su promedio de horas de sueño por noche. Si se compara este resultado con el obtenido en la Universidad de Stanford se tendrían las siguientes funciones de demanda de sueño:

- Demanda de sueño de los estudiantes de la Universidad del Atlántico, *ceteris paribus*:
Sueño = a - (2/5) PA

³³ Los estudiantes provincianos asisten a clases 4.37 horas al día en promedio, mientras que los ciudadanos sólo asisten 4.07.

³⁴ La media aritmética de los PAs de los estudiantes provincianos es 3.73, mientras que la de los ciudadanos es 3.55 aproximadamente.

- Demanda de sueño de los estudiantes de la Universidad de Stanford, *ceteris paribus*:
Sleep = s - (24/25) GPA

Donde **s** y **a** son los interceptos de la ordenada.

A partir de las funciones de demanda anteriores se deduce que existe un costo de oportunidad del sueño para los estudiantes universitarios: en este caso, mayor para el estudiante representativo de Stanford. Aún así, ambas funciones revelan un resultado poco saludable considerando que los estudiantes con mejores promedios duermen menos. Desde luego, investigaciones previas sugieren que la pérdida de sueño afecta en forma desfavorable la capacidad de ejecutar tareas simples y complejas, la creatividad, la memoria e incluso la cognición (Dement y Vaughan, 1999; Van Dongen y otros, 2003; Turner y otros, 2007).

De todas formas, los resultados aquí encontrados indican que obtener un promedio de notas alto implica sacrificar horas de sueño. De ahí que parte de la decisión de dormir de un estudiante universitario dependa de los incentivos académicos que éste posea. Desde la perspectiva económica, los estudiantes universitarios deben obtener una cantidad de sueño (elección óptima de sueño) tal que la utilidad marginal de su salud iguale a las utilidades marginales de su entretenimiento y rendimiento académico. Por consiguiente, la elección óptima de sueño de los estudiantes de la Universidad del Atlántico está entre 5.57 y 12 horas diarias.

Adicionalmente, se hallaron diferencias de edad, género, procedencia y de antecedentes escolares en la asignación de tiempo en relación con el costo de oportunidad por hora-estudiante universitario. Conforme a los resultados encontrados, la productividad de una hora de TA en la producción de PA depende de la edad (menor para los más jóvenes) y del género (mayor para las mujeres). Este fenómeno se corresponde con el hecho de que las mujeres universitarias ostentan mayores PA respecto a los hombres. Cabe señalar, sin embargo, que las mujeres

universitarias dedican, en promedio, mayor número de horas al TA sacrificando sus horas de ocio en lugar de sueño. Así pues, la relación entre mayor número de horas de TA y mayor productividad por hora de TA explicaría el hecho de que las mujeres evidencien un rendimiento académico más alto.

Habría que resaltar que en esta investigación no se consideraron otras variables que posiblemente influyan en la asignación de tiempo dedicado a dormir de los estudiantes universitarios. En futuros estudios sobre esta temática sería conveniente incluir variables explicativas tales como el nivel de ingresos, el estrato socioeconómico, el tipo de carrera universitaria, etc.

En síntesis, se ha mostrado que el tiempo de sueño es una actividad, al igual que otras, susceptible de ser analizada dentro del marco de la teoría económica. En efecto, una fracción de la asignación de tiempo dedicado a dormir depende de la elección individual racional. Además, teniendo en cuenta que el tiempo de sueño abarca alrededor de la tercera parte de la vida de las personas, el tiempo dedicado a otras actividades se torna relativamente escaso. Esto implica que el sueño es un recurso del cual los estudiantes universitarios pueden extraer tiempo cuando se hacen valiosos otros usos del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Asgeirsdottir, Tinna y Zoega, Gylfi (2008). The economics of sleeping. *En*: Institute of Economic Studies Working Papers 1987-2006, Formerly Iceland Economic Papers Series. W08:02, octubre, pp. 1w19.
- Becker, Gary (1971). *Economic theory*. New York, USA, Alfred A. Knopf, 222 p.
- Becker, Gary (1965). A theory of the allocation of time. *En*: *The Economic Journal*, Vol. 75, No 299, septiembre, pp. 493-517.
- Bergstrom, Theodore (1976). Toward a deeper economics of sleeping. *En*: *The Journal of Political Economy*, Vol. 84, No 2, abril, pp. 411-412.
- Biddle, Jeff y Hamermesh, Daniel (1990). Sleep and the allocation of time. *En*: *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, No 5, octubre, pp. 922-943.
- Cardon, James; Eide, Eric; Phillips, Kerk y Showalter, Mark (2008). *The economics of sleep: an intertemporal model of sleep choice*. Preliminary Draft, junio, pp. 1-21.
- Contoyannis, Paul y Jones, Andrew (2004). Socio-economic status, health and lifestyle. *En*: *Journal of Health Economics*, Vol. 23, No 5, pp. 965-995.
- Dement, William y Vaughan, Christopher (1999). *The promise of sleep: a pioneer in sleep medicine explores the vital connection between health, happiness, and a good night's sleep*. New York, USA, Delacorte Press, 484 p.
- Di Gresia, Luciano y Porto, Alberto (2004). Rendimiento de estudiantes universitarios y sus determinantes. *En*: *Revista de Economía y Estadística*, Vol. XLII, Instituto de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, pp. 94-113.
- Eide, Eric y Showalter, Mark (2007). The economics of sleep: an application to student achievement. [En línea] International Health Economics Association 2007 6th World Congress: Explorations in Health Economics Paper, <<http://ssrn.com/abstract=994908>>. [Mayo de 2010].
- El Hodiri, Mohamed (1973). The economics of sleeping. Unpublished manuscript, University of Kansas.
- Febrero, Ramón y Schwartz, Pedro (1995). *The essence of Becker*. Stanford, USA, Hoover Institution Press, 669 p.
- Grossman, Michael (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *En*: *The Journal of Political Economy*, Vol. 80, No 2, marzo-abril, pp. 223-255.
- Hoffman, Emily (1977). The deeper economics of sleeping: important clues toward the discovery of activity X. *En*: *The Journal of Political Economy*, Vol. 85, No 3, junio, pp. 647-650.
- Iglesias, Wilman y Martínez, María (2010). Alma Mater en Brazos de Morfeo. Una Aproximación

- Econométrica a la Asignación de Tiempo de Sueño entre los Estudiantes de la Universidad del Atlántico. Memoria de Grado, Programa de Economía, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia, abril, 99 p.
- Juster, F. Thomas y Stafford, Frank (1991). The allocation of time: empirical findings, behavioral models, and problems measurement. En: *Journal of Economic Literature*, Vol. 29, No 394, junio, pp. 471-522.
- Juster, F. Thomas y Stafford, Frank (1986). Response errors in the measurement of time use. En: *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 81, No 394, pp. 390-402.
- Lancaster, Kevin (1966). A new approach to consumer theory. En: *The Journal of Political Economy*, Vol. 74, No 2, pp. 132-157.
- Lima, Patrícia; Medeiros, Ana y Araujo, John (2002). Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. En: *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Vol. 35, No 11, julio, pp. 1373-1377.
- Marcenaro, Oscar y Navarro, María (2006). Una estimación Tobit del uso del tiempo por los estudiantes universitarios. En: *Estudios de Economía Aplicada*, Vol. 24, No 1, diciembre, pp. 335-360.
- Mulligan, Casey; Schneider, Barbara y Wolfe, Rustin (2000). Time use and population representation in the Sloan study of adolescents. [En línea] National Bureau of Economic Research Working Paper No T0265, <<http://ssrn.com/abstract=250338>>. [Mayo de 2010].
- Muth, Richard (1966). Household production and consumer demand functions. En: *Econometrica*, Vol. 34, No 3, julio, pp. 699-708.
- Pollak, Robert (1999). Notes on time use. En: *Monthly Labor Review*, Vol. 122, No 8, agosto, pp. 7-11.
- Pilcher, June y Ott, Elizabeth (1998). The relationships between sleep and measures of health and Well-Being in college students: a repeated measures approach. En: *Behavioral Medicine*, Vol. 23, No 4, Winter, pp. 170-178.
- Rosales, Edmundo; Egoavil, Martha; La Cruz, Claudia y Rey de Castro, Jorge (2008). Somnolencia y calidad de sueño en estudiantes de medicina durante las prácticas hospitalarias y vacaciones. En: *Acta Médica Peruana*, Vol. 25, No 4, octubre-diciembre, pp. 199-203.
- Stolzar, Matthew (2006). Paying for sleep: an economic analysis of time allocation and productivity among college students. Magister Thesis, Department of Economics, Stanford University, Stanford, USA, 47 p.
- Szalontai, Gábor (2006). The demand for sleep: a south african study. En: *Economic Modelling*, Vol. 23, No 5, septiembre, pp. 854-874.
- Szalontai, Gábor y Wittenberg, Martin (2004). The demand for sleep: a south african study. Working Paper, University of Witwatersrand, pp. 1-40.
- Turner, Travis; Drummond, Sean; Salamat, Jennifer y Brown, Gregory (2007). effects of 42 Hr of total sleep deprivation on component processes of verbal working memory. En: *Neuropsychology*, Vol. 21, No 6, noviembre, pp. 787-795.
- Van Dongen, Hans; Maislin, Greg; Mullington, Janet y Dinges, David (2003). The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. En: *Sleep*, Vol. 26, No 2, pp. 117-126.