

EL EFECTO EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA RELIGIÓN
SOBRE EL PBI PARA LOS ESTADOS UNIDOS, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE
UN VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERROR Y UNA FUNCIÓN DE IMPULSO
RESPUESTA.

Pablo Jack (IIEP Baires- UBA)

El objetivo de este trabajo es poder brindar un análisis de la relación que existe entre la religión y el PBI. Para poder hacerlo, se utilizarán dos ejes de análisis. En primer lugar, se expondrá un análisis teórico de lo existente hasta el momento, los distintos autores y métodos que se utilizaron para poder dar una forma y una estructura a esta problemática. Complementado con un segundo eje que se centrará en la utilización de un herramental econométrico, que permitirá analizar los efectos en el largo y corto plazo mediante un vector de corrección de error (VEC), y el mediano plazo mediante el análisis de una función impulso respuesta del mismo. Para ver si es posible armar una articulación que vincule estos cuatro puntos (teoría, corto, mediano y largo plazo) y otorgue una mejor visión sobre este tema.

JEL: Z12, J24, C32

Palabras claves: Religión, Capital humano, Vector de Corrección de Error.

INTRODUCCIÓN

El interés por el impacto que tienen las instituciones y la cultura en la performance de los países, es quizá uno de los puntos que ha atraído la atención de la teoría económica en estos últimos años. En especial un aspecto que se ha destacado, es el efecto que puede tener la religión sobre el nivel de PBI de un país. Esto no es de extrañarse ya que fue el considerado el padre de la economía quien lanzo la primer piedra cuando dijo: “El gasto en instituciones para la educación y la instrucción religiosa es, sin lugar a duda, beneficiosa para toda la sociedad”¹ (Smith, 1776, pág. 667). Esta es una de las frases que Smith enuncia en la riqueza de las naciones y tiene mucho sentido en un contexto en el cual la educación todavía estaba concentrada y emparentada con las actividades religiosas. Pero ¿podríamos decir en la actualidad, luego de que pasaron 239 años, lo mismo? Ya que el mundo, el sistema educativo y las instituciones religiosas han experimentado muchas transformaciones renovadoras.

En el último siglo han surgido grandes cambios en todas las direcciones, desde movimientos extremistas que harían pensar que la religión no produce sino catástrofes, hasta ayudas humanitarias por parte de entidades religiosas. Con respecto a los líderes religiosos, también existen grandes diferencias, algunos que provocan suicidios masivos en sus fieles, y otros que pregonan un mensaje para salir de las estructuras eclesiósticas e ir a buscar a los más necesitados. Por lo que el efecto que tienen sobre la economía parecería ser ambiguo, ya que, la religión podría generar una mayor igualdad en la sociedad, un mayor control sobre el individuo, haciendo que este sacrifique su beneficio individual en pos del grupal, o también, como diría Smith, la religión puede ser fuente de una mayor educación, así como destruir en minutos grandes capitales acumulados, tanto físicos como humanos.

Como se ve, mucho ha ocurrido en 239 años, pero a pesar que la frase de inicio todo sea tan pequeña, está emparentada con muchos temas que se podrían analizar. El impacto de la educación en la sociedad mediante el PBI de un país ha sido estudiado y analizado por diversos autores, principalmente bajo

¹ La bibliografía en ingles se cita con traducción propia.

el concepto del capital humano. Sin embargo, del impacto de la religión en la sociedad es una búsqueda que aún puede aportar grandes perlas.

Para poder ver cada uno de estos aspectos se trabajará sobre datos de los Estados Unidos, utilizando cuatro variables centrales que son: la religión, el PBI, el capital humano y la efectividad de la religión, todas estas variables mediadas per cápita. Asimismo, el trabajo se divide en cuatro partes. En el primero se dará un análisis de las teorías existentes para cada uno de los elementos a analizar, principalmente los aportes de Smith, Weber y Barro y McCleary, para los temas relacionados con la religión y una pequeña descripción del fenómeno del capital humano. En la segunda parte se detallarán los datos utilizados, para en la tercera sección construir el VEC sobre el cual se va a trabajar y deducir del mismo los efectos de mediano y corto plazo. Por último, para ver los efectos de mediano plazo, se procederá a realizar una función impulso respuesta, detallando la metodología utilizada para obtenerla.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Los inicios con Smith y Weber

Comenzando por el marco teórico podemos rastrear la génesis del impacto de la religión en la economía a dos grandes autores que dieron una estructura y una visión general sobre tema, uno mediante una visión económica y otro desde un marco sociológico, estos son Adam Smith y Marx Weber. El primero, en la búsqueda de cómo una sociedad puede existir sin tender a una situación caótica, analiza las pasiones de los individuos y descubre cómo estas son al mismo tiempo necesarias y perjudiciales para la sociedad. De una misma persona puede surgir la pasión de trabajar, como la de robar el producto ajeno, por lo que no todas las pasiones tienen que ser expresadas. Por lo tanto, es necesaria una limitación en el individuo para el normal funcionamiento de la sociedad. Este autor ve al sentido común como la base para lograr esto y a la religión como una herramienta que puede ayudar en esta tarea:

"Es de esta manera que la religión impone el sentido natural del deber, y por esto es que la humanidad está generalmente dispuestas a colocar una gran confianza en la exactitud de los que parecen profundamente impresos por los sentimientos religiosos. Estas personas, se imaginan, actúan bajo un lazo adicional,

además de las que regulan la conducta de los demás hombres"
(Smith, 1759, pág. 191).

Esta idea es retomada en la riqueza de las naciones, especialmente en el artículo tres, del capítulo primero, del libro quinto, donde Smith se pregunta si es necesario o no mantener a las instituciones religiosas. Donde el foco ya no está puesto en la regulación de la sociedad sino en las ventajas económicas que trae a la sociedad y que concluye con la frase que hemos expuesto en la introducción de este trabajo (Smith, 1776).

Weber en cambio, hace primeramente un estudio particular de cada religión en cuatro obras: La ética protestante y el espíritu del capitalismo (Weber, 2004[1905]), La religión en China: confucionismo y taoísmo (Weber, 1968[1915]), La religión de India: sociología del hinduismo y budismo (Weber, 1958[1916]) y Judaísmo antiguo (Weber, 1952[1920]). Para dar una conclusión y una estructura final a sus ideas en La sociología de la religión (Weber, 1965[1920]). Donde busca en cada una el impacto que tienen en la génesis del capitalismo y establece que solamente una rama de la religión protestante, el calvinismo, es capaz de generar un verdadero estímulo al espíritu laborioso y ahorrador, que es necesario para el desarrollo capitalista.

1.2 La incorporación de la econometría

El aporte de este autor trascendió los límites de su época y abrió la puerta para que muchos otros retomaran este tema en la actualidad para analizarlo mediante el uso de herramientas modernas. Es así que surgen autores como Barro y McCleary que analizan el impacto de variables emparentadas con la religión, con el crecimiento del PBI, arribando a varias conclusiones, aunque resaltaremos solamente tres de ellas (Barro & McCleary, 2003)

1. El crecimiento depende positivamente de la creencia en el cielo y el infierno.
2. Negativamente de la asistencia a la iglesia.
3. A mayor educación, más asistencia a la iglesia.

A pesar de que estas conclusiones parezcan difíciles de comprender, es quizá, uno de sus grandes aportes el hecho de ver a la religión como un sector más de la economía, cuyo insumo principal son las horas que uno pasa asistiendo a las iglesias y sus resultados son la creencia en el cielo o el

infierno. La primera de las conclusiones contiene la idea de que cuando aumentan las creencias religiosas, manteniéndose constante la asistencia a la iglesia, crece la tasa de crecimiento de la economía. Lo que sucede es que existe una mayor eficiencia por parte de los religiosos que permite con la misma cantidad de inputs generar un mayor número de outputs, es decir que más personas regulan su comportamiento, aumentando así la productividad de la economía y por ende la tasa de crecimiento del producto.

La otra relación conlleva la idea de que, por el contrario, si mantenemos constantes los outputs, necesitamos más inputs para mantener la misma relación que antes. Es decir que para poder mantener el efecto que había antes, la sociedad tiene que sacar recursos que eran utilizados para otras actividades y dárselos a la actividad religiosa, lo que sucede ahora es que con cada nuevo insumo quitamos recursos indispensables para otros sectores y retrasamos la tasa de crecimiento de la economía, análogo a una pérdida de eficiencia de la actividad religiosa.

La tercera tiene de trasfondo un debate en la materia de la religión, ya que para algunos el desarrollo y la educación hacen al hombre abandonar las teorías sobrenaturales, de las cuales la religión es una, por explicaciones basadas y fundamentadas en la razón, por lo cual una mayor educación debería disminuir la asistencia a las iglesias. Por el contrario, lo que obtuvieron estos autores es un efecto inverso, que puede ser asociado con la idea de que, con el desarrollo de la educación, se genera una capacidad de abstracción mayor en las personas que le permite comprender términos más abstractos y complejos utilizados por la religión, como la fe, lo cual vuelve a los individuos más religiosos. También existen autores como Glaeser y Sacerdote, que explican este fenómeno argumentando que el desarrollo educativo promueve las actividades sociales de las cuales la religión es una, por lo que una mayor educación promueve la asistencia a las iglesias (Glaeser & Sacerdote, 2008).

1.3 La teoría del capital humano

Además, para poder ver la idea de Smith incorporaremos a la educación en nuestro análisis. Con respecto a esto y sus repercusiones en la economía y el crecimiento, lo que existe es un amplio desarrollo de lo que se conoce como el capital humano. Es decir que el hecho de resignar el dedicar horas a trabajar

en el corto plazo, generan un aumento en la productividad del trabajador que mejoran su rendimiento y por ende el producto o el nivel de crecimiento en el largo plazo. Es decir que en el corto se produce un efecto negativo que es más que compensado por el efecto de largo².

1.4 La tendencia natural a la corrupción

Una idea similar a esta, donde existe un efecto diferente en el corto y largo plazo, está presente en la religión, aunque con un desarrollo teórico mucho más débil. Lo podemos rastrear a Smith y la tendencia natural de la religión a corromperse. "Toda religión excepto la verdadera, es altamente perniciosa, y tiene incluso una tendencia natural a pervertir la verdad...cada principio se adaptará de tal manera que encaje mejor con las desordenadas pasiones de la estructura humana." (Smith, 1776, pág. 645).

Para este autor los grandes monopolios religiosos o la centralización del poder religioso tiende a deteriorar el efecto que la religión tiene en la sociedad, o tiene un efecto limitado si lo comparamos con el de las pequeñas y nacientes religiones que no se han aliado con el poder político existente, y tienen un mayor efecto en las personas. Es decir que, para Smith, la religión se corrompe al perder la visión de justicia que la caracterizaba y ya no refleja lo que el sentido común le dice internamente a cada individuo.

Es así como se provoca una crisis, que para ser superada debe primar el sentido común por sobre las demás cosas, "Falsas Nociones de la religión son casi las únicas causas que pueden ocasionar alguna perversión muy grave de nuestros sentimientos" (Smith, 1759, pág. 197) y continua más adelante "A medida que una persona puede actuar mal, siguiendo un sentido equivocado del deber, por lo que la naturaleza a veces puede prevalecer, y lo lleva a actuar justamente en oposición a ella." (Smith, 1759, pág. 198) "Ella [naturaleza] otorga a todas las virtudes, y sobre todos los vicios, la recompensa o el castigo exacto que mejor se ajusta para fomentar el uno, o restringir el otro. Ella es dirigida por esta única consideración" (Smith, 1759, pág. 190).

Esta idea también se encuentra presente en una frase de John Wesley, un teólogo anglicano contemporáneo a Smith:

² Para más información ver (Romer, 1986) (Lucas, 1988) (Romer,1990)

“Me temo que donde la riqueza se ha incrementado, la esencia de la religión ha disminuido en la misma proporción. No veo como sea posible, en la naturaleza de las cosas, que cualquier renacer de una verdadera religión pueda continuar por mucho tiempo. Porque la religión necesariamente produce tanto laboriosidad como mayor ahorro y estas, no hacen otra cosa que producir riqueza. Pero, así como la riqueza aumenta, lo hace el orgullo, el enojo y el amor por el mundo en todos sus aspectos.” (Southey, 1864, págs. 262-263).

Tomando estas visiones y dándole un esquema para poder representarlo, lo podríamos asimilar a que la religión posee costos crecientes y cada vez mayores a medida que las horas dedicadas a la religión aumentan, producto de que el tiempo es un factor fijo, y cada nueva actividad a la cual se renuncia para asistir a las iglesias poseía una mayor productividad. También los beneficios serían positivos pero decrecientes por el despertar de las pasiones que se va generando, lo cual disminuye el efecto a lo largo del tiempo. Lo cual genera que se tenga efectos positivos pero decrecientes en un primer tramo, para finalmente si existe algo como la tendencia natural a la corrupción, nos encontremos con un efecto negativo en determinado punto (gráficos 1 y 2).

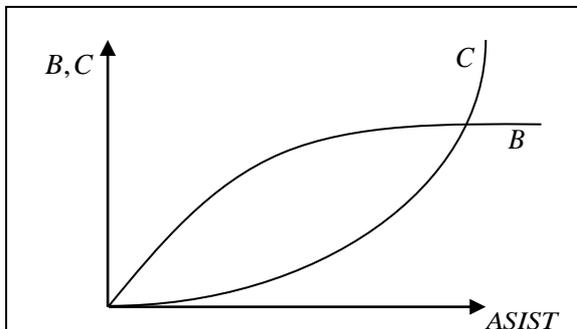


Gráfico 1: Costos (C) y Beneficios (B) juntos

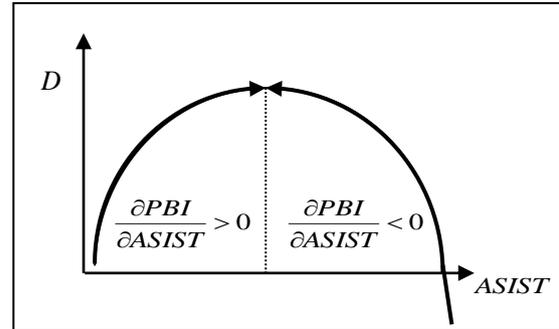


Gráfico 2: Diferencia entre los costos y los beneficios (D)

1.5 Resumen de las teorías

Como conclusión de la teoría vemos que la religión posee un efecto ambiguo. Por un lado, la mayor asistencia estaría emparentada con un menor PBI, pero una mayor creencia en el cielo y el infierno estarían relacionados con un incremento del mismo. Por lo que, para brindar un poco de luz, se armaran modelos econométricos con los cuales se puedan contrastar las teorías existentes. Además, se agregarán dos variables más, además de asistencia a la iglesia y la variable PBI, que son la educación, para seguir el espíritu de Smith y la criminalidad, para tener una variable que refleje el efecto de la

religión. Básicamente se puede decir que entre las variables existe la siguiente relación:

	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST			(Barro y Mcclarey; 2003) (-)	(Glaeser y Sacerdote; 2008) (+)
CRIM	(Smith, 1759) (Smith, 1776) (-) CP, (+) LP			
PBI	(Barro y Mcclarey; 2003) (-)	(Smith 1756) (-)		(Romer, 1986) (Lucas, 1988) (Romer, 1990) (-) CP, (+) LP
EDUC	(Smith, 1776) (+)			

Cuadro 1: teorías existentes

Donde la asistencia según el análisis teórico debería depender negativamente del PBI y positivamente de la educación. A su vez la educación tendría que depender negativamente de la criminalidad, ya que para nuestro marco de análisis reflejan las malas pasiones de los individuos. Por las teorías del capital humano, sabemos además que, debería existir un efecto negativo en el corto plazo, pero un efecto positivo en el largo, entre el PBI y la educación. La educación, a su vez, debería depender positivamente de la religión si el contexto es el mismo que en la época de Smith. Finalmente, si existe un efecto de la religión, se debería llegar a la conclusión de que la criminalidad depende positivamente de la asistencia en el corto, mientras que la relación de largo debería ser negativa, si existe algo como la tendencia natural a la corrupción.

Para completar el cuadro diremos que los efectos de una variable contra sí misma son positivos, que la asistencia a las iglesias depende positivamente del nivel de criminalidad, ya que si la criminalidad es la expresión negativa de las pasiones y la asistencia ayuda a frenarlo, entre más pasiones desordenadas tendría que existir una mayor asistencia. Además, la criminalidad aumenta con el nivel de producto por el hecho de poder obtener más rentas de esta actividad delictiva y cae con el nivel educativo de las personas porque en lugar de dedicarse al robo, realizan actividades más

productivas. No se dirá mucho con respecto a la educación ya que no es la variable de interés a analizar.

TEORIA	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	(+)	(+)	(-)	(+)
CRIM	(-) CP, (+) LP	(+)	(+)	(-)
PBI	(-)	(-)	(+)	(-) CP, (+) LP
EDUC	(+)			(+)

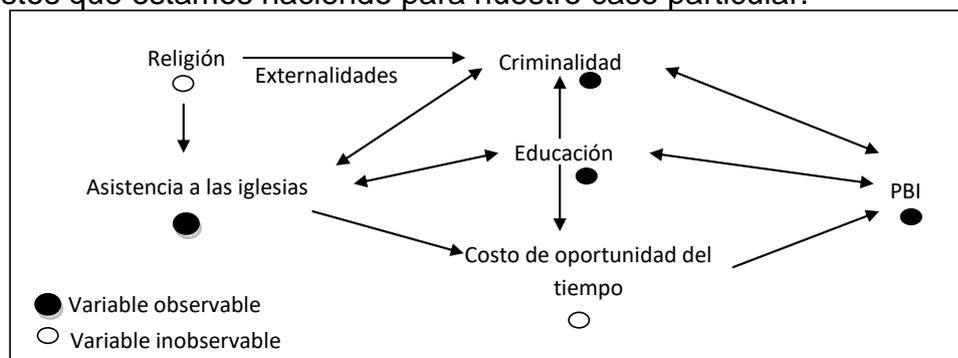
Cuadro 2: Teorías ampliadas

2 METODOLOGÍA ECONOMETRICA

Como se mencionó en la introducción el objetivo no es solo chequear la teoría sino ver con los datos si es posible establecer una justificación para estas distintas suposiciones. Para lo cual se recurrirá al armado de un VEC, en donde se verá la relación de largo y corto plazo del mismo y una función impulso respuesta para ver el efecto de mediano plazo³.

2.1 Esquema de análisis

El esquema de análisis se presenta a continuación y representa el experimento ideal al cual querríamos llegar, sin embargo, es necesario aclarar los supuestos que estamos haciendo para nuestro caso particular.



Esquema 1: Marco de análisis

La variable ideal para poder trabajar sería una que refleje perfectamente el efecto que tiene la religión sobre un determinado país, pero ante la ausencia de esto se utilizará como variable de interés la cantidad de gente que asisten a las iglesias. El problema de tomar esta variable como aproximación de la religión es que pierde fuerza si existe una externalidad positiva muy grande de la religión que se produce al no asistir. También el hecho de que exista una

³ Todos estos análisis usando como soporte el programa Eviews 8, para procesar los datos.

religión mayoritaria en el país donde los santuarios propios jueguen un rol importante, anularía este tipo de análisis, ya que la variable asistencia no sería un buen indicador de la actividad religiosa y convendría tomar como aproximación la cantidad de santuarios, por ejemplo. Pero como para el análisis se utilizarán datos de los Estados Unidos, este es un buen indicador de la actividad religiosa.

A su vez, la religión puede tener un impacto sobre varias facetas de la vida humana, existen muchas religiones que animan la lectura de sus fieles desde una temprana edad, lo cual incentivaría a la educación. También puede establecer ese lazo extra que describía Smith, por lo que puede tener impacto sobre el nivel de delincuencia y la violencia de los mismos. A su vez tiene impacto sobre otras esferas de la vida como la alimentación, la tasa de natalidad producto de la prohibición o aceptación de controles, entre otros. Sin embargo, en este trabajo se focalizará en el impacto que tiene solo sobre tres aspectos, que son el PBI, la criminalidad y para poder corroborar la frase de Smith, la educación.

Otro problema adicional es que como el tiempo es un factor fijo existe un efecto que está contaminando los parámetros que es el costo de oportunidad del tiempo. Más que nada el análisis de interés es el costo de oportunidad dinámico del tiempo, análogo a un remedio que se toma para solucionar un problema pero que genera otros, así la religión puede estar consumiendo tiempo y solucionando la criminalidad, pero quitándolo para el estudio u otras actividades que el largo plazo aumentarían la tasa de crecimiento. Lo cual produciría un problema si no se está incluyendo alguna variable importante que juegue un rol fundamental en la decisión de los agentes que hacer, pero se considerara a este efecto como casi nulo.

2.2 Datos

Para el estudio se utilizaron cuatro datos tomados con una frecuencia anual desde 1964 hasta 2007 pertenecientes a los Estados Unidos. En el primero es la asistencia a la iglesia (desde ahora ASIST) obtenido de la revista "Yearbook of American & Canadian Churches 2010". Cabe hacer la aclaración de que los datos obtenidos son los más cercanos a la cantidad de personas que asisten a las iglesias, esta base de datos solo es de las iglesias que

reportan al anuario, dejando a fuera a otras. Para el PBI se tomaron los datos del libro Dos siglos de historia económica argentina 1810-2010 de Orlando Ferreres (Ferreres, 2010). Como proxy de la criminalidad se utilizó la variable CRIM es el total de crímenes reportados en todos los estados de los Estados Unidos, obtenidos del FBI UCS Annual Crime Reports, hay crímenes que no son reportados por lo cual los datos no son del todo precisos, pero es una buena aproximación. Por último para la educación (desde ahora EDUC) se utilizaron los años de educación acumulados de todas las personas mayores de 25 años⁴.

Además, para poder tener todo en expresiones similares, se dividió por la población total (obtenida de la misma fuente que el PBI) para obtener las variables en términos de per cápita. Además, para que los coeficientes reflejen las elasticidades se tomaron los logaritmos de los mismos. Finalmente, por ciertas irregularidades en la serie de ASIST y EDUC se utilizaron seis dummies en los periodos de 1972, 1980, 1990, 1994, 1998 y 2001. Las dos primeras por las irregularidades de la serie EDUC y las cuatro últimas por las de la serie ASIST (ver gráficos 3 y 4 para más información). Esto es producto de que las series no son normales debido a los saltos bruscos y siguiendo el espíritu de la séptima conclusión de Sjo donde es preferible poner variables dummies para que los residuos de las estimaciones cumplan las propiedades (Sjo, 2008).

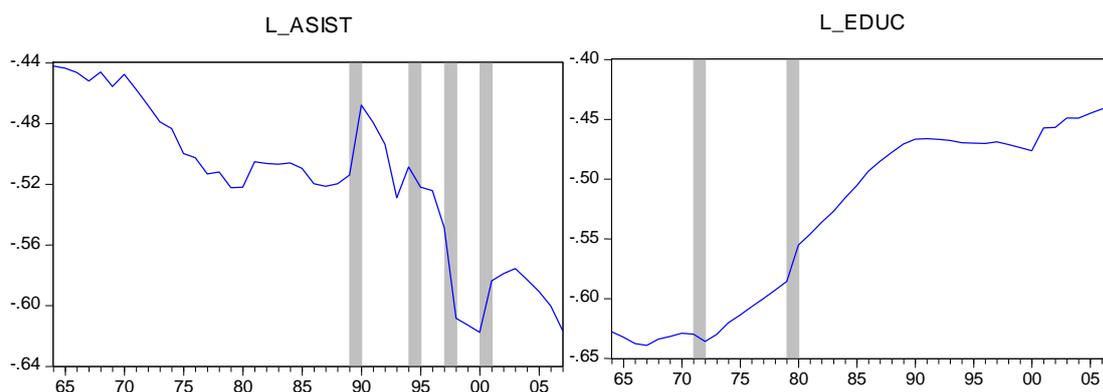


Grafico 3: Dummies por ASIST Grafico 4: Dummies por EDUC

2.3 Test de raíz unitaria

Como para trabajar con un VEC es preciso conocer primero la cantidad de raíces unitarias que poseen las series, se les realizó un test a cada una de

⁴Disponibles en <http://www.census.gov/>

ellas, primeramente, observando si estas y sus primeras diferencias tenían tendencia e intercepto, se expresa a continuación las regresiones sobre las series para ver si poseían una u otra cosa. Las mismas fueron realizadas mediante una regresión de cada variable incluyendo como variable explicativa una tendencia y una constante. Y se tomó la significatividad individual como parámetro de decisión para ver si tanto la tendencia como la constante eran significativas.

Variables	Nivel		Primera diferencia	
	Tendencia	Intercepto	Tendencia	Intercepto
ASIST	SI	SI	NO	NO
CRIM	SI	SI	NO	NO
PBI	SI	SI	NO	SI
EDUC	SI	SI	NO	NO

Cuadro 3: Resultados de los test si posee o no tendencia e intercepto para el nivel y la primera diferencia basado en la significatividad individual de los coeficientes de una regresión con tendencia e intercepto.

Luego se le realizo a cada una el test de raíz unitaria. Básicamente las cuatro variables resultaron estacionarias en su primera diferencia con el test Argumented Dickey-Fuller, bajo el criterio de Akaike y 19 lags máximos, presentados como resumen en el siguiente cuadro, donde se encuentran los p-value de los test.

Variables	Nivel	Primera diferencia	Tipo de variable
ASIST	0.6646	0.0000	I(1)
CRIM	0.4440	0.0003	I(1)
PBI	0.1648	0.0448	I(1)
EDUC	0.8336	0.0471	I(1)

Cuadro 4: p-value del Test de raíz unitaria

Dado que la hipótesis nula del test es que las variables no son estacionarias, para un nivel de significatividad del 5%, vemos que las variables normales no lo son, pero cuando se las diferencia por primera vez, pasan a serlo. Por lo tanto, las variables son I(1) o estacionarias en su primera diferencia.

2.4 Diseño del VAR

Un modelo VAR es básicamente un modelo donde las variables son explicadas por realizaciones pasadas de sí misma y de las demás variables, o definido de forma estándar tenemos que un VAR es:

$$ASIST_t = \alpha_{1,0} + \sum_{i=1}^j \alpha_{1,i} ASIST_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{1,j+i} CRIM_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{1,2j+i} PBI_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{1,3j+i} EDUC_{t-i} + e_{1t} \quad (1.1)$$

$$CRIM_t = \alpha_{2,0} + \sum_{i=1}^j \alpha_{2,i} ASIST_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{2,j+i} CRIM_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{2,2j+i} PBI_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{2,3j+i} EDUC_{t-i} + e_{2t} \quad (1.2)$$

$$PBI_t = \alpha_{3,0} + \sum_{i=1}^j \alpha_{3,i} ASIST_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{3,j+i} CRIM_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{3,2j+i} PBI_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{3,3j+i} EDUC_{t-i} + e_{3t} \quad (1.3)$$

$$EDUC_t = \alpha_{4,0} + \sum_{i=1}^j \alpha_{4,i} ASIST_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{4,j+i} CRIM_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{4,2j+i} PBI_{t-i} + \sum_{i=1}^j \alpha_{4,3j+i} EDUC_{t-i} + e_{4t} \quad (1.4)$$

Para este caso particular, explicar la asistencia a las iglesias, la criminalidad, el PBI y la educación con los rezagos de todas estas variables. Por lo tanto, una de las primeras cosas que hay que definir es el número de lags óptimos (j) y para lo cual existen distintos criterios de información. En este caso se corroboró que este era tres, excepto para el criterio de Akaike, pero con este criterio no es posible establecer un lag óptimo que no se el último⁵.

También como medida adicional para chequear que todos los lags sean significativos se procedió a hacer el test de exclusión de lag, corroborando que los tres eran significativos⁶. Con respecto a los supuestos sobre los errores, se necesita para que la estimación sea consistente, es decir, que se cumpla normalidad, homocedasticidad y no autocorrelación de los mismos. Para nuestro caso de análisis se posee todas las características requeridas detallando los resultados en el siguiente cuadro resumen⁷:

Test	H ₀ del test	p-value	Condición
Normalidad	Es normal	0.3363	Cumple normalidad
Autocorrelación	No hay autocorrelación hasta un determinado orden	Todos arriba de 0.05 hasta el último orden contrastable que es el 37	No hay autocorrelación
Homocedasticidad	Es homocedástica	0.4591	Es homocedástica

Cuadro 5: Supuestos sobre los errores

⁵ Nótese que lo que hace este test es buscar el lag óptimo hasta el número establecido, si no arroja el último como resultado significa que busco en todos los anteriores y no encontré nada, pero tampoco hay certeza de que sea el último sea un máximo absoluto, puede que exista uno mejor, pero debido a la cantidad de datos no es posible hacer el test, por lo que directamente se descartó este criterio para este tipo de test.

⁶ Ver anexo 1 para más información.

⁷ Ver anexo 2 para más información.

3 VEC

Un VEC es un VAR en el cual se dice que las variables tienen la propiedad adicional de cointegrar, es decir que es posible obtener a partir de la combinación lineal de variables que no son estacionarias, pero poseen el mismo orden de integración, un vector que es estacionario. Para nuestro caso particular, se dice que existe un VEC si podríamos hallar

$$ASIST_t - \beta_0 - \beta_1 CRIM_t - \beta_2 PBI_t - \beta_3 EDUC_t = e_t \quad (2.1)$$

Siendo el vector de cointegración

$$\beta = (1, -\beta_0, -\beta_1, -\beta_2, -\beta_3,) \quad (2.2)$$

Donde los betas representan el efecto en el largo plazo que posee una variación de la variable que acompaña al parámetro sobre la variable de interés, a modo de ejemplo el coeficiente β_1 mide el efecto de largo plazo que tiene la criminalidad sobre la asistencia. Sin embargo, hay que recordar que como estamos trabajando con logaritmos se trata en realidad de una elasticidad, es decir nos dice cuanto varía en porcentaje la asistencia cuando la criminalidad aumenta en un uno por ciento. Así como lo definimos para la variable asistencia podríamos definirlo para las otras variables

$$CRIM_t - \gamma_0 - \gamma_1 ASIST_t - \gamma_2 PBI_t - \gamma_3 EDUC_t = \varepsilon_t \quad (2.3)$$

$$PBI_t - \delta_0 - \delta_1 ASIST_t - \delta_2 CRIM_t - \delta_3 EDUC_t = \epsilon_t \quad (2.4)$$

$$EDUC_t - \theta_0 - \theta_1 ASIST_t - \theta_2 PBI_t - \theta_3 CRIM_t = \mu_t \quad (2.5)$$

Y respectivamente los vectores de corrección de error serían:

$$\gamma = (1, -\gamma_0, -\gamma_1, -\gamma_2, -\gamma_3,) \quad (2.6)$$

$$\delta = (1, -\delta_0, -\delta_1, -\delta_2, -\delta_3,) \quad (2.7)$$

$$\theta = (1, -\theta_0, -\theta_1, -\theta_2, -\theta_3,) \quad (2.8)$$

Teniendo la misma explicación que hemos descrito antes, pero para cada variable en particular.

3.1 Test de cointegración

Para poder pasar de un VAR a un VEC, hay que realizar un test de cointegración, pero para ello hay que definir qué tipo de modelo se está

usando. Para este caso como los datos tienen tendencia⁸ y la relación de cointegración que se busca es con una tendencia constante, por lo que se utilizara el modelo que el programa define como tres: "linear deterministic trend in data and intercept (no trend) in CE and test VAR".

Una vez establecido el tipo de VEC, lo que se hizo fue chequear si es posible encontrar una relación de cointegración para armar el modelo de largo plazo con el test de Johansen⁹. Como todas las variables son $I(1)$ se busca obtener una sola relación de cointegración. Con el método de máxima verosimilitud existen dos relaciones de cointegración, sin embargo si existe una sola relación con el método de la traza, por lo que es posible armar un VEC a partir de los datos¹⁰.

Luego que se establecieron una relación de largo plazo mediante un VEC, se procedió a estimarla. Además al VEC original se le realizaron algunas modificaciones siguiendo con los pasos hechos por Johansen en su modelo de datos daneses de tasa de interés (Johansen, 1995). Primeramente, se tomó el VEC original y como la relación de interés era la relación entre el PBI y ASIST se impuso la restricción de que tanto la criminalidad como la educación son variables débilmente exógenas. Habiendo hecho esto la relación de cointegración se mantiene con un p-value del 7%, por lo que se puede afirmar que cumplen con esta condición¹¹.

3.2 Relación de largo plazo

Siendo el VEC una relación de todas las variables entre sí, se detalla a continuación los coeficientes obtenidos para cada relación de largo plazo, como en particular lo que nos interesa son los signos, se detallan solamente estos en el cuadro 6. Para medir la significatividad de los coeficientes lo que se hizo fue un test de restricciones estableciendo que la variable a chequear era igual a cero¹². Si la relación se mantenía con una probabilidad mayor al 1%, las variables son significativas al 1%, si solo se mantenía con una probabilidad mayor al 5%, entonces eran significativas al 5% y lo mismo para el 10%. Si en

⁸ Ver cuadro 3

⁹ Cabe aclarar que no existe una seguridad absoluta de este test ya que se incluyeron dummies exógenas, lo cual podría hacerlo fallar. Sin embargo, como el test de Johansen requiere normalidad, esta solo es posible con las dummies impuestas.

¹⁰ Ver anexo 3 para más información

¹¹ Ver anexo 4 para más información.

¹² O en código de Eviews $b(1,i)=0$, siendo i el número de orden de aparición de la variable dentro del VEC.

cambio la cointegración se mantenía con una probabilidad menor al 1% entonces la variable no era significativa.

$$ASIST = 0.031^{**}CRIM - 0.28^{*}PBI + 0.50^{*}EDUC + 2.73 \quad (3.1)$$

$$CRIM = 31.55^{*}ASIST + 8.85^{*}PBI - 15.83^{*}EDUC - 86.24 \quad (3.2)$$

$$PBI = -3.56^{*}ASIST + 0.11^{**}CRIM + 1.78^{*}EDUC + 9.74 \quad (3.3)$$

$$EDUC = 1.99^{*}ASIST - 0.06^{**}CRIM + 0.55^{*}PBI - 5.44 \quad (3.4)$$

*significatividad al 1%
 **significatividad al 5%
 ***significatividad al 10%

LARGO PLAZO	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	1	(+)	(-)	(+)
CRIM	(+)	1	(+)	(-)
PBI	(-)	(+)	1	(+)
EDUC	(+)	(-)	(+)	1

Cuadro 6: Signos de los modelos de largo plazo

Como se puede observar, los coeficientes de largo plazo dan resultados similares a los pronosticados por la teoría. La asistencia depende positivamente de la criminalidad y de la educación, y negativamente del PBI. Además, existe un efecto de largo plazo positivo entre la criminalidad y la asistencia que sería consistente con la tendencia a la corrupción de Smith. Mientras que el PBI tiene una relación negativa con la asistencia como mostraron Barro y McCleary y positiva con la educación como nos enseña el capital humano.

3.3 Relación de corto plazo

A su vez del VEC es posible ver los coeficientes de ajuste de corto plazo en base a la cantidad de lags que utilizamos para el VEC, para nuestro caso particular, el VAR poseía tres, por lo que el VEC se encuentra conformado por dos rezagos, lo cual nos permite analizar los efectos de corto de uno y dos años atrás. Lo que se hizo fue tomar estos valores y realizarle un test común de significatividad, si lo eran, su signo aparece entre paréntesis, en caso contrario se les asigno el valor cero¹³.

¹³ Para más información ver el anexo 5

CORTO PLAZO (t-1)	ASIST(-1)	CRIM(-1)	PBI(-1)	EDUC(-1)
ASIST	(+)	(0)	(+)	(0)
CRIM	(0)	(+)	(+)	(0)
PBI	(0)	(0)	(+)	(0)
EDUC	(0)	(0)	(+)	(+)

Cuadro 7: Signos de los modelos de corto plazo, para t-1.

CORTO PLAZO (t-2)	ASIST(-2)	CRIM(-2)	PBI(-2)	EDUC(-2)
ASIST	(+)	(+)	(+)	(-)
CRIM	(0)	(0)	(+)	(0)
PBI	(+)	(+)	(0)	(-)
EDUC	(0)	(0)	(0)	(+)

Cuadro 8: Signos de los modelos de corto plazo, para t-2.

Además, como no tenemos efectos contrarios entre uno y otro lag, lo que se hizo fue juntar y a eso se lo llamó relación de corto plazo, es decir los efectos que hay producto de variación en uno o dos años de otra variable o de sí misma rezagada, y lo podemos ver en el siguiente cuadro:

CORTO PLAZO	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	(+)	(+)	(+)	(-)
CRIM	(0)	(+)	(+)	(0)
PBI	(+)	(+)	(+)	(-)
EDUC	(0)	(0)	(+)	(+)

Cuadro 9: Signos de los modelos de corto plazo

Básicamente se pueden apreciar resultados similares a lo que se obtuvieron en el largo plazo, pero con algunas excepciones. En primer lugar, la asistencia tiene un efecto positivo sobre el PBI y viceversa, lo cual puede estar reflejando que muy en el corto plazo la religión es altamente efectiva para poder limitar el accionar de los individuos y el producto a su vez responde a ese aumento en la asistencia.

También se ve el efecto negativo que tiene la educación sobre el producto, mientras que en el largo plazo era positivo, lo cual refleja los costes iniciales del principio. Conjuntamente esta variable tiene un efecto negativo sobre la asistencia que puede ser producto de que, al dedicar mayores horas a la formación de capital humano, estas se sacan de la asistencia a la iglesia. Con respecta a la criminalidad podemos ver como en el corto no es influenciado ni por la asistencia, ni por la educación, producto de que para que

empiecen a operar se necesita de un periodo de tiempo determinado, ya sea en la educación por el rezago hasta poder asimilar ese nuevo capital humano, como en la religión para poder comenzar a comprender las ideas religiosas.

4 FUNCIÓN IMPULSO RESPUESTA

El VEC es una herramienta muy útil para el análisis de datos, pero solo nos brinda los efectos extremos, por un lado, el largo en el término de corrección de error y el corto en la relación del VAR que se establece, sin embargo, no nos puede describir lo que pasa en el medio. Es por esto que se recurrió al armado de una función impulso respuesta para poder visualizar como es la dinámica y la transición entre el corto y el largo plazo. A pesar de que para esto se requiere de variables estacionarias, como se posee una relación de cointegración es posible armar una función impulso respuesta para un VEC, aunque pueden existir dinámicas que no tiendan a cero sino a una constante, por la existencia de un efecto permanente (Lütkepohl, 2005). Además, se tomará que el mediano plazo está constituido hasta el noveno periodo.

Se analizó entonces, en la función impulso respuesta del VEC, el efecto que tiene sobre una variable, el aumento en una unidad de sí misma y de las otras. Los signos que fueron asignación derivan de la observación directa de los gráficos de los efectos en cada período y del efecto acumulado. Se muestran a continuación algunos de los gráficos y un cuadro que los resume¹⁴.

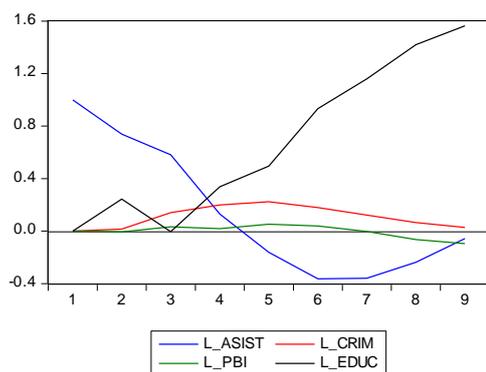


Gráfico 5: Respuesta de la asistencia

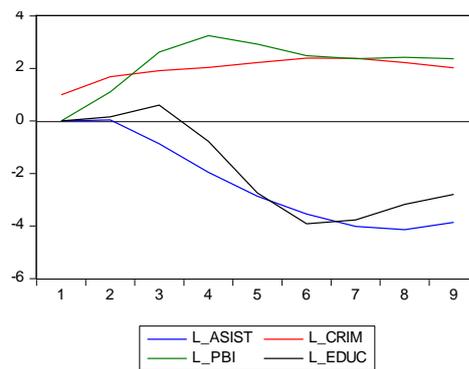


Gráfico 6: respuesta de la criminalidad

¹⁴ Para más información de los efectos acumulados ver el anexo 6

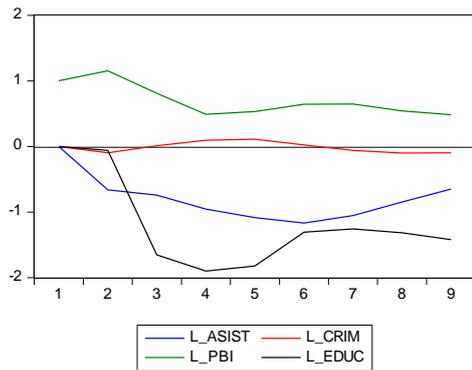


Gráfico 7: Respuesta del PBI

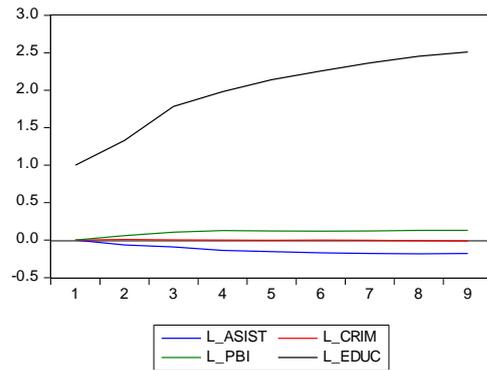


Gráfico 8: Respuesta de la Educación

MEDIANO PLAZO	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	(0)	(+)	(0)	(+)
CRIM	(-)	(+)	(+)	(-)
PBI	(-)	(0)	(+)	(-)
EDUC	(0)	(0)	(0)	(+)

Cuadro 10: Signos de los modelos de mediano plazo

Por lo que se puede ver la asistencia depende positivamente de sí misma, primeramente, con un salto que después decrece y se torna negativo, lo cual podría ser asimilado a los llamados renaceres religiosos que luego pierden potencia. Una relación positiva con la criminalidad lo cual reflejaría el hecho de que, en sociedad más influenciadas por las pasiones, la religión tiene que operar con más fuerza y por lo tanto cuando aumenta la criminalidad necesariamente deba aumentar la asistencia.

Una cosa extraña es la que establece una relación nula con el PBI, donde a pesar de ser positiva al principio, esta se vuelve decreciente y tiende a cero, lo que puede estar asociado a que la iglesia es un último refugio ante momentos de stress generado por las caídas de producto, donde reacciona fuertemente al principio, ya que ante el inminente problema la gente, esta comienza a volcarse a la religión, pero con el pasar del tiempo el efecto se va agotando y tendiendo a cero. Finalmente, el análisis de mediano plazo aporta evidencia a favor de la teoría de las iglesias son una actividad social, ya que ante una mayor educación aumenta la asistencia a las mismas. Por lo tanto, todas estas teorías validan los resultados obtenidos en el modelo de largo plazo.

Con respecto al impacto del PBI lo importante a destacar es el hecho de que es casi cero del efecto de la criminalidad, que puede estar explicado, porque esta última variable está emparentada con la educación y la asistencia, y estas dos están absorbiendo casi todo el efecto de la criminalidad. Lo que es interesante es que el efecto de la educación sobre el PBI en el corto plazo, a diferencia del largo, es negativo. Más interesante aun es el efecto que tienen esta variable y la asistencia, lo cual estaría reflejando los costos iniciales hundidos de la religión y de la educación sobre el producto, por eso el signo negativo. Efecto algo similar en la criminalidad donde en el corto también en un principio existe un efecto negativo, que después en el largo se revierte y se torna positivo. Con respecto a la educación básicamente obtenemos un refuerzo de que la variable es exógena que depende poco de las demás y mucho de sí misma.

CONCLUSIONES GENERALES

Podríamos decir como primera conclusión importante que existe una relación de corto, mediano y largo plazo entre la Asistencia a las Iglesias, el PBI, la criminalidad y la educación para los Estados Unidos entre los periodos 1964 y 2007. A su vez en el transcurso del trabajo fue posible llegar a resultados que concordaban con las teorías existentes, como a perlas especiales que pueden ser contrastadas con teorías en trabajos futuros. A modo de resumen y conclusión se elaboran los principales hallazgos de extraídos para cada uno de los datos.

TEORIA	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	(+)	(+)	(-)	(+)
CRIM	(-) CP, (+) LP	(+)	(+)	(-)
PBI	(-)	(-)	(+)	(-) CP, (+) LP
EDUC	(+)			(+)

CORTO PLAZO	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	(+)	(+)	(+)	(-)
CRIM	(0)	(+)	(+)	(0)
PBI	(+)	(+)	(+)	(-)
EDUC	(0)	(0)	(+)	(+)

MEDIANO PLAZO	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	(0)	(+)	(0)	(+)
CRIM	(-)	(+)	(+)	(-)
PBI	(-)	(0)	(+)	(-)
EDUC	(0)	(0)	(0)	(+)

LARGO PLAZO	ASIST	CRIM	PBI	EDUC
ASIST	1	(+)	(-)	(+)
CRIM	(+)	1	(+)	(-)
PBI	(-)	(+)	1	(+)
EDUC	(+)	(-)	(+)	1

Cuadro 11: Signos del modelo teóricos, de corto, mediano y largo plazo

6.1 Asistencia

Tanto el efecto que tiene la asistencia como el que tiene la criminalidad sobre la asistencia son constantes en los distintos niveles de tiempo y positivo para ambos (con excepción del signo de la asistencia para el mediano plazo). En un caso podríamos atribuirlo a un renacer espiritual que perduran en el corto, pero según analizamos en el mediano plazo tienden a disminuir su fuerza. Para el caso de la criminalidad, existe también una relación positiva que conlleva la idea de que, ante un mayor nivel de enfermedad, es necesario una mayor aplicación de la cura, si la religión tiene ese efecto controlador de las pasiones, entonces es esperable que esta relación se mantenga en el corto, mediano y largo plazo.

Con respecto al impacto que tiene el PBI sobre esta variable, depende mucho de en qué faceta nos encontremos, en el muy corto plazo existe un efecto positivo, pero ya en el mediano y largo plazo este efecto se torna negativo. Lo cual tiene sentido si tomamos el rol de las iglesias no solo como ayuda para el control de las pasiones sino también como apoyo moral en situaciones de crisis. Es decir que en el corto plazo juega el rol de ser una institución de contención, mientras que en el mediano y largo plazo cuando las cosas tienden a ser más estables la relación se vuelve negativa. Dando también idea de la frase de Wesley citada anteriormente en este trabajo, donde el desarrollo económico despierta las pasiones egoístas del hombre.

Para el caso de la educación lo que vemos es un aval de la teoría de que a mayor educación mayor asistencia, ya sea porque es una actividad social o porque brinda mayores herramientas de abstracción para poder comprender los principios religiosos. Esto no se cumple en el corto plazo muy probablemente por la sustitución de tiempo que exista entre estudio y asistencia, por lo menos en el muy corto plazo.

6.2 Criminalidad

Al igual que en el caso anterior, vemos que para las tres escalas de tiempo el efecto de esta variable contra sí misma es positivo. A su vez el efecto que tiene el PBI sobre parecería ser positivo, es decir que, a mayores niveles de ingresos, mayores niveles de criminalidad. Podríamos atribuir esto último a que, a mayores ingresos de la economía, los beneficios del robo son mayores, lo cual alienta la delincuencia, pero también a mayor ingreso, las oportunidades de obtener un trabajo legal también aumentan, por lo que existe un efecto ambiguo y este punto en particular requerirá un análisis más adecuado en trabajos futuros, especialmente se podría agregar la distribución del ingreso para arrojar mejores resultados. Por ahora lo que se dirá es que para esos años y para los Estados Unidos, existe una relación positiva entre el nivel de PBI y el nivel de delincuencia.

Los casos interesantes aquí son el efecto que tienen la educación y la asistencia a las iglesias sobre esta variable. Para el corto plazo ambos tienen un efecto nulo, producto de que es necesario un tiempo hasta que, tanto los resultados de la educación y de la religión puedan comenzar a manifestarse. En el mediano plazo ambos logran tener una relación negativa con la criminalidad. Donde se encuentra la diferencia fundamental es que a pesar de que la educación logra mantener esta relación negativa en el largo, la de la asistencia se vuelve positiva. Esto puede estar emparentado con las ideas de Smith y Wesley que vimos antes donde, al contrario de la educación que logra generar un efecto sobre el individuo que es permanente, la religión no logra perfeccionar este vínculo y con el despertar de las pasiones y la corrosión de la religión, el efecto se deteriora hasta volverse negativo.

6.3 PBI

Lo primero que vemos es como para este caso particular se cumple a la perfección lo pronosticado por las teorías del capital humano. Un primer momento donde existe un efecto negativo, que se mantiene en el mediano plazo, pero comienza a ser cada vez menor, hasta que en el largo plazo con los frutos de la formación del capital conocimiento, se torna positivo.

Lo curioso es que para el caso de la asistencia ocurre el fenómeno inverso. En un primer momento es positivo, pero en el mediano y largo plazo se torna negativo, abalando los resultados obtenidas por Barro y McCleary. Lo cual daría la sensación de que la asistencia, y por ende la religión, es un buen tratamiento curativo, ya que soluciona los problemas de control en el corto, pero queda sin efectos en el largo. Sin embargo, la educación es una buena medida preventiva, que genera costos en el corto pero que a la larga tiene una relación positiva con el producto.

6.4 Educación

Por lo que se ve parecería ser que no existen muchos efectos de las demás variables sobre la educación y que esta es en el fondo una variable exógena para las personas. Ya que en el mediano y corto plazo no hay mucha relación. Sin embargo, en el largo plazo existiría un efecto con la asistencia a las iglesias corroborando la teoría de Smith, aunque parecería ser que la educación responde más a efectos de largo plazo que del corto.

6.5 Palabras finales

Como palabras finales se podría decir que a lo largo del trabajo se intentó articular los dos ejes de análisis que se resumen en cuatro elementos: la teoría, el corto, mediano y largo plazo. Concentrándose en cuatro variables que fueron la Asistencia a las iglesias, el PBI, la criminalidad y la educación. Llegando a resultados conocidos, como el efecto del capital humano, y a nuevas ideas como lo fue la relación que tiene la región sobre el PBI, donde en el corto es positiva, pero que sin embargo en el largo se vuelve negativa, mediante la tendencia a la corrupción de Smith o la pérdida de efectividad por las pasiones que despierta la riqueza que define Wesley. Con respecto al impacto sobre la criminalidad parecería que la religión posee un efecto sobre

esta problemática, pero que sin embargo la religión es inefectiva en el largo. Además, se pudo ver a lo largo de este trabajo y a la luz de la econometría, que esto no es un fenómeno simple, sino más bien uno bastante complejo del que solo se descubrió la punta del iceberg, por lo que aún quedan muchas cosas que se podrían analizar en futuros trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

- Barro, & McCleary. (2003). *Religion and economic growth*. Working Paper 9682. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w9682>.
- Churches, Yearbook of American & Canadian. (2010). Nashville: Abingdon Press.
- Enders, W. (2010). *Applied Econometrics Time Series*. 3rd Edition, John Wiley & Sons.
- ENGLE, R. F., & YOO, B. S. (1987). Forecasting and testing in co-integrated. *Journal of Econometrics* 35 , 143-159.
- FBI UCS Annual Crime Reports. (s.f.). <http://www.fbi.gov/about-us/cjis/ucr/ucr>.
- Ferreres, O. (2010). *Dos siglos de historia economica argentina 1810-2010*. EL ATENEO.
- Glaeser, & Sacerdote. (2008). Education and Religion. *Journal of Human Capital*, Vol. 2, No. 2 , 188-2015.
- Johansen. (1995). *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Auto-regressive Models*. Oxford University Press. .
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer-Verlag.
- Sjo, B. (2008). Testing for Unit Roots and Cointegration.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*.
- Smith, A. (1759). *The Theory of Moral Sentiments*. Escocia. Glasgow Edition.
- Southey, R. (1864). *The life of Wesley and the rise and progress of Methodism*. London: Spottiswoode and co. .

- Weber, M. (2004[1905]). *Ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Buenos Aires, Argentina: Andrómeda Ediciones.
- Weber, M. (1952[1920]). *Judaísmo antiguo* .
- Weber, M. (1958[1916]). *La religión de India: sociología del hinduismo y budismo* .
- Weber, M. (1968[1915]). *La religión en China: confucionismo y taoísmo* .
- Weber, M. (1965[1920]). *La sociología de la religión* .

ANEXOS

Anexo 1: Criterio de lags óptimos y exclusión de lags

Test de los lags óptimos

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	241.9186	NA	2.70e-10	-10.69593	-9.513712	-10.26848
1	515.3320	396.4495	7.25e-16	-23.56660	-21.70883	-22.89489
2	541.4634	32.66422	4.81e-16	-24.07317	-21.53985	-23.15720
3	592.2200	53.29441*	1.01e-16*	-25.81100	-22.60213*	-24.65077*
4	612.8846	17.56493	1.09e-16	-26.04423*	-22.15981	-24.63975

Test de exclusión de lags

	L_ASIST	L_CRIM	L_PBI	L_EDUC	Joint
Lag 1	102.2411 [0.000000]	161.1419 [0.000000]	66.74608 [1.10e-13]	142.1668 [0.000000]	481.1211 [0.000000]
Lag 2	2.206909 [0.697765]	17.07332 [0.001871]	10.04265 [0.039715]	3.309585 [0.507415]	43.67267 [0.000221]
Lag 3	11.21120 [0.024290]	21.14676 [0.000296]	9.049578 [0.059872]	18.97136 [0.000796]	85.69150 [1.54e-11]
df	4	4	4	4	16

Como el dato que nos interesa es el conjunto, vemos como todos los lags agregados son significativos a un nivel de significatividad menor aun del 1%

Anexo 2: Test sobre los errores

Normalidad: Test Cholesky of covariance (Lutkepohl)

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.127263	0.110672	1	0.7394
2	0.189798	0.246159	1	0.6198
3	-0.899019	5.522937	1	0.0188
4	0.120493	0.099211	1	0.7528
Joint		5.978978	4	0.2007

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.522293	0.389848	1	0.5324
2	2.846144	0.040439	1	0.8406
3	4.115570	2.126014	1	0.1448
4	2.439470	0.536747	1	0.4638
Joint		3.093049	4	0.5424

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.500520	2	0.7786
2	0.286598	2	0.8665
3	7.648951	2	0.0218
4	0.635958	2	0.7276
Joint	9.072027	8	0.3363

Autocorrelación: Autocorrelation LM test

Lags	LM-Stat	Prob
1	9.478922	0.8924
2	13.77261	0.6156
3	22.51790	0.1272
4	12.94051	0.6771
5	17.58698	0.3486
6	14.10967	0.5905
7	19.54637	0.2414
8	18.01720	0.3229
9	22.51944	0.1272
10	6.526371	0.9813
11	25.80635	0.0568
12	20.69387	0.1906
13	11.79612	0.7579
14	21.72237	0.1524
15	9.393307	0.8963
16	17.46027	0.3564
17	5.841065	0.9897
18	9.568441	0.8882
19	17.36568	0.3623
20	18.71359	0.2838
21	12.03258	0.7417
22	16.79602	0.3989
23	8.229037	0.9418
24	12.33771	0.7204
25	17.35202	0.3632
26	9.922262	0.8707
27	8.076890	0.9465
28	11.93958	0.7481
29	11.60956	0.7704
30	9.016027	0.9128
31	8.256108	0.9409
32	6.269702	0.9849
33	11.26189	0.7930
34	7.206203	0.9691
35	8.439092	0.9347
36	7.210357	0.9690
37	8.303010	0.9393

Homoscedasticidad: White Heteroskedasticity no cross terms

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
301.8561	300	0.4591

Anexo 3: Resultados del test de Johansen

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.650986	69.50934	47.85613	0.0001
At most 1	0.411077	26.35096	29.79707	0.1185
At most 2	0.097624	4.643131	15.49471	0.8455
At most 3	0.010468	0.431465	3.841466	0.5113

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.650986	43.15838	27.58434	0.0002
At most 1 *	0.411077	21.70783	21.13162	0.0415
At most 2	0.097624	4.211666	14.26460	0.8364
At most 3	0.010468	0.431465	3.841466	0.5113

Anexo 4: Restricciones impuestas al VEC

VEC original

Cointegrating Eq:	CointEq1
L_ASIST(-1)	1.000000
L_CRIM(-1)	-0.038045 (0.01324) [-2.87398]
L_PBI(-1)	0.278708 (0.02386)

		[11.6831]		
L_EDUC(-1)	-0.549302	(0.08477)		
		[-6.47997]		
C	-2.758970			
<hr/>				
Error Correction:	D(L_ASIST)	D(L_CRIM)	D(L_PBI)	D(L_EDUC)
<hr/>				
CointEq1	-0.397598	0.984097	-0.580475	0.065121
	(0.12139)	(0.42283)	(0.24339)	(0.05144)
	[-3.27535]	[2.32741]	[-2.38498]	[1.26609]

Restricciones impuestas: que tanto la criminalidad como la educación son débilmente exógenas, en código de eviews

Cointegration Restrictions:
 $B(1,1)=1$, $A(4,1)=0$, $A(2,1)=0$

Convergence achieved after 10 iterations.
 Restrictions identify all cointegrating vectors
 LR test for binding restrictions (rank = 1):

Chi-square(2) 5.200891
 Probability 0.074241

Cointegrating Eq:	CointEq1			
<hr/>				
L_ASIST(-1)	1.000000			
L_CRIM(-1)	-0.031658	(0.01355)		
		[-2.33642]		
L_PBI(-1)	0.280519	(0.02442)		
		[11.4884]		
L_EDUC(-1)	-0.501800	(0.08677)		
		[-5.78336]		
C	-2.732940			
<hr/>				
Error Correction:	D(L_ASIST)	D(L_CRIM)	D(L_PBI)	D(L_EDUC)
<hr/>				
CointEq1	-0.546612	0.000000	-0.698697	0.000000
	(0.10554)	(0.00000)	(0.21897)	(0.00000)
	[-5.17936]	[NA]	[-3.19081]	[NA]

Anexo 5: Coeficientes de corto plazo obtenidos del VEC

Asistencia

Variable	Coeficiente	SE	t-stat
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-1})$	0.285413	0.10745	2.65629**
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-1})$	-0.001853	0.04308	-0.04302
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-1})$	0.147968	0.07457	1.98432**
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-1})$	-0.031222	0.28159	-0.11088
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-2})$	0.331937	0.09698	3.42269***
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-2})$	0.097719	0.03867	2.52708**
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-2})$	0.158184	0.08404	1.88220*
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-2})$	-0.541486	0.25476	-2.12544**

*10%, **5%, ***1%¹⁵

Criminalidad

Variable	Coeficiente	SE	t-stat
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-1})$	0.038650	0.42826	0.09025
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-1})$	0.685131	0.17169	3.99044***
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-1})$	1.105791	0.29721	3.72053***
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-1})$	0.157354	1.12235	0.14020
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-2})$	-0.184238	0.38654	-0.47663
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-2})$	-0.138281	0.15412	-0.89720
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-2})$	0.579979	0.33497	1.73143*
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-2})$	0.343294	1.01543	0.33808

*10%, **5%, ***1%

PBI

Variable	Coeficiente	SE	t-stat
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-1})$	0.038007	0.22479	0.16908
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-1})$	-0.119539	0.09012	-1.32644
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-1})$	0.347446	0.15600	2.22716**
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-1})$	-0.411771	0.58911	-0.69897
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-2})$	0.542989	0.20289	2.67624***
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-2})$	0.179026	0.08090	2.21298**
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-2})$	-0.060087	0.17582	-0.34175
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-2})$	-1.737378	0.53299	-3.25969***

*10%, **5%, ***1%

Educación

Variable	Coeficiente	SE	t-stat
$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-1})$	-0.062860	0.05020	-1.25231
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-1})$	0.009532	0.02012	0.47369
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-1})$	0.060448	0.03484	1.73525*
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-1})$	0.330938	0.13155	2.51572**

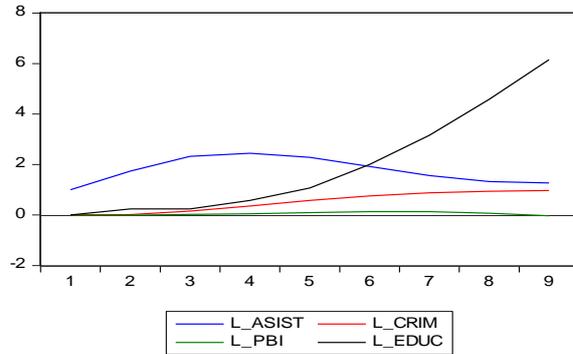
¹⁵ Valores críticos obtenidos de las tablas de (ENGLE & YOO, 1987), siendo los valores de 1%, 5% y 10%, 2.62, 1.95 y 1.61 respectivamente

$\Delta\log(\text{ASIST}_{t-2})$	0.014972	0.04531	0.33046
$\Delta\log(\text{CRIM}_{t-2})$	-0.008621	0.01806	-0.47723
$\Delta\log(\text{PBI}_{t-2})$	0.006776	0.03926	0.17258
$\Delta\log(\text{EDUC}_{t-2})$	0.361622	0.11902	3.03844***

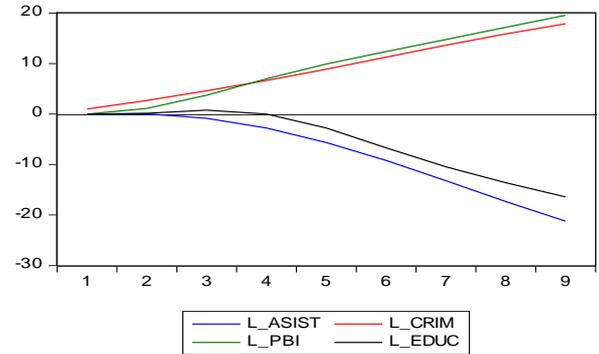
*10%, **5%, ***1%

Anexo 6: Efectos acumulados

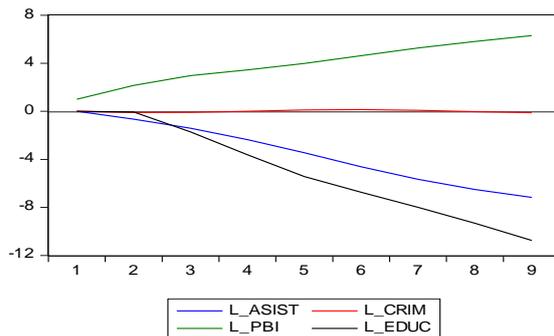
Accumulated Response of L_ASIST to Nonfactorized One Unit Innovations



Accumulated Response of L_CRIM to Nonfactorized One Unit Innovations



Accumulated Response of L_PBI to Nonfactorized One Unit Innovations



Accumulated Response of L_EDUC to Nonfactorized One Unit Innovations

