

ANEXO. 1. DESARROLLO ECONOMETRICO.

1. Detalle de Base.

xtset

panel variable: ACT (weakly balanced)

time variable: T, 2005q1 to 2018q2, but with gaps

delta: 1 quarter

2. Análisis de Base.

```
. summarize ORF PIB L K Tierra
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ORF	216	1995906	2820888	0	1.45e+07
PIB	216	2710475	2856410	280362.5	9639131
L	216	1176437	1244366	103988.2	3974827
K	216	9146.103	9498.585	864.0758	26690.78
Tierra	216	4.34e+10	1.18e+09	4.17e+10	4.50e+10

3. Análisis de Datos.

```
. xtsum PIB K L ORF Tierra
```

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
PIB	overall	2710475	2856410	280362.5	9639131	N = 216
	between		3239944	344508.1	7238064	n = 4
	within		499532.3	1474296	5111542	T = 54
K	overall	9146.103	9498.585	864.0758	26690.78	N = 216
	between		10913.22	1174.562	24386.5	n = 4
	within		695.5581	7039.621	11450.39	T = 54
L	overall	1176437	1244366	103988.2	3974827	N = 216
	between		1405022	149610.7	3139173	n = 4
	within		246969.6	358774.2	2012091	T = 54
ORF	overall	1995906	2820888	0	1.45e+07	N = 216
	between		2380732	247685.9	5317683	n = 4
	within		1920084	-3321777	1.12e+07	T = 54
Tierra	overall	4.34e+10	1.18e+09	4.17e+10	4.50e+10	N = 216
	between		0	4.34e+10	4.34e+10	n = 4
	within		1.18e+09	4.17e+10	4.50e+10	T = 54

4. Análisis de Correlación.

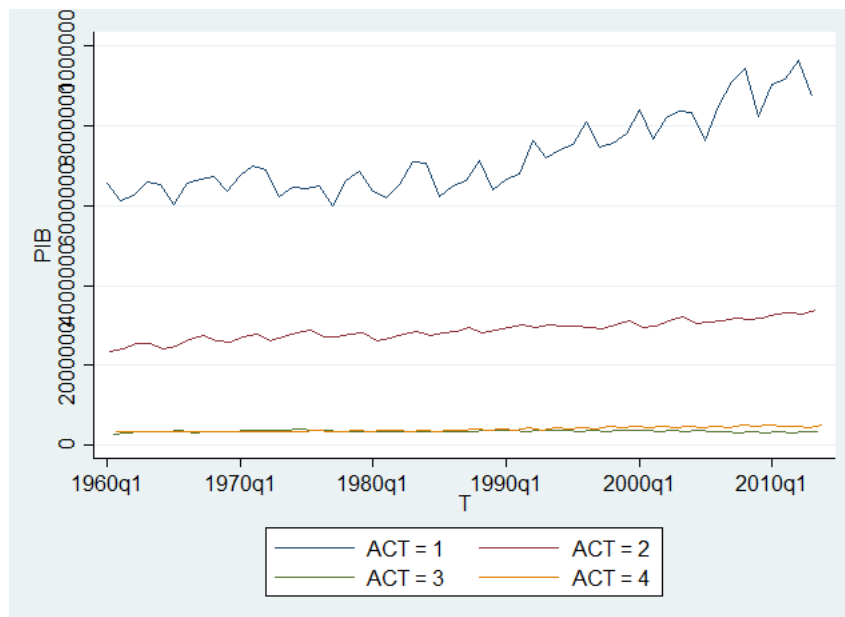
```
. correlate PIB K L ORF Tierra  
(obs=216)
```

	PIB	K	L	ORF	Tierra
PIB	1.0000				
K	0.9883	1.0000			
L	0.9954	0.9804	1.0000		
ORF	0.7795	0.7262	0.7937	1.0000	
Tierra	0.0896	0.0077	0.1012	0.1854	1.0000

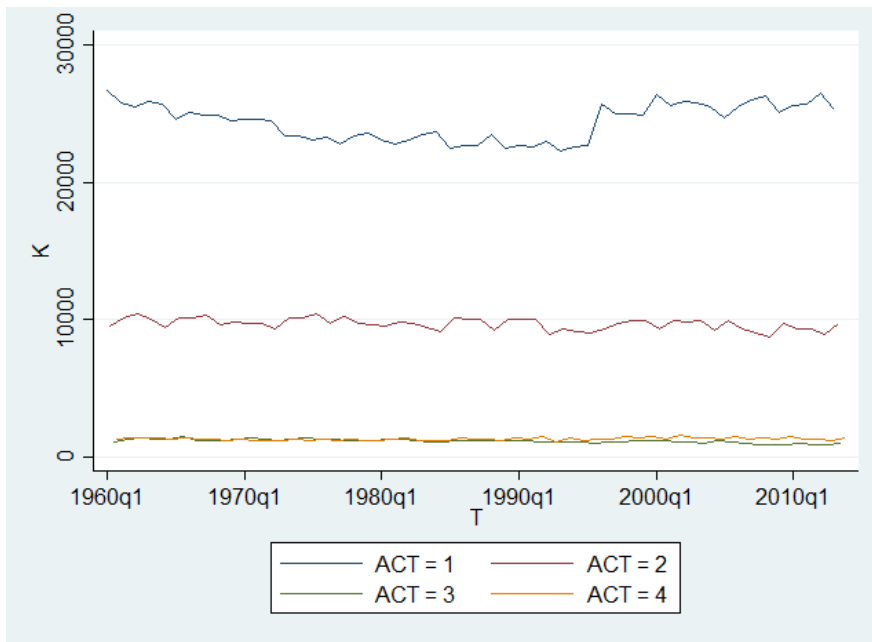
La variable PIB está más fuerte correlacionada con la variable L y K al 99% y 98% y correlaciona en menor proporción con la variable ORF en un 77%.

5. Análisis Gráfico de las variables en el Tiempo.

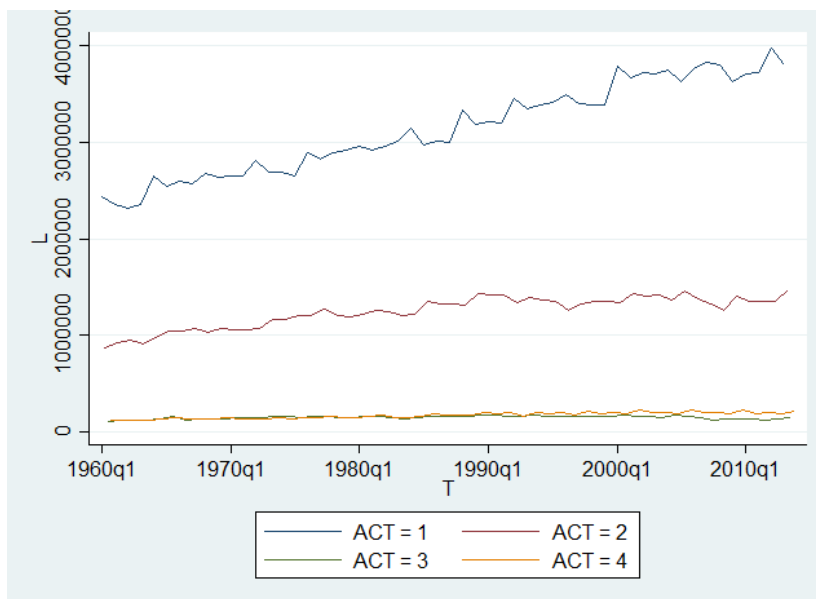
5.1 PIB.



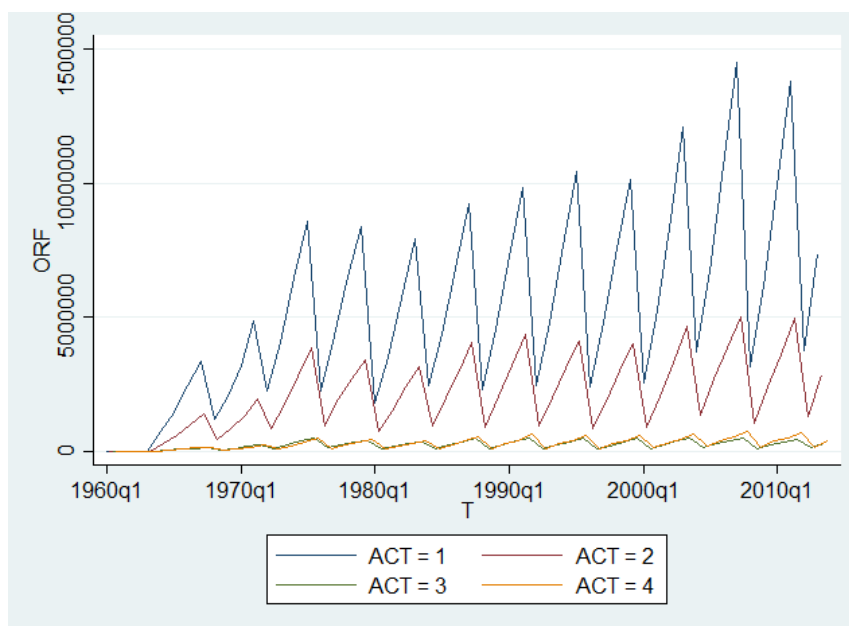
5.2 K.



5.3 L



5.4 ORF



6. MODELO 1. – LINEAL (K, L, ORF, TIERRA).

Dado nuestro modelo inicial en el cual se estableció:

$$PIB = \beta_0 + \beta_1 \cdot K_{it} + \beta_2 \cdot L_{it} + \beta_3 \cdot ORF_{it} + \beta_4 \cdot Tierra_{it} + U_t$$

Donde:

PIB	= Producto Interno Bruto del sector agropecuario. – Variable Explicada.
K	= Capital estimado del Sector agropecuario. – Variable Explicativa.
L	= Mano de Obra estimada del sector agropecuario. – Variable Explicativa.
ORF	= Operaciones de Registro de Facturas – (Contribución KT). – Variable Explicativa.
Tierra	= Superficie de Tierras dedicadas al sector agrícola. (1000 Ha) (FAO). – Variable Explicativa.
Ut	= Término de perturbación.

Estimando una función de producción bajo las variables ya planteadas bajo un modelo **Cobb-Douglas** tenemos:

Mínimos Cuadrados Ordinarios. MCO.

Realizando este modelo a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), obtenemos lo siguiente:

```
. regress PIB K L ORF Tierra, robust
```

```
Linear regression                Number of obs   =          216
                                F(4, 211)       =        6601.73
                                Prob > F             =          0.0000
                                R-squared            =          0.9954
                                Root MSE         =          1.9e+05
```

PIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
K	121.9568	14.38549	8.48	0.000	93.59909	150.3145
L	1.327795	.1434049	9.26	0.000	1.045105	1.610485
ORF	.0216549	.0186016	1.16	0.246	-.0150138	.0583236
Tierra	.0000578	.0000103	5.60	0.000	.0000374	.0000782
_cons	-2516415	447422.2	-5.62	0.000	-3398406	-1634425

Nótese como todas las variables son significativas al modelo, siendo las operaciones de registro de facturas las que menos impactan a la función de producción agropecuaria en el modelo. Así mismo, es evidente como las variables tienen un efecto positivo, y todas contribuyen en forma directa al PIB agropecuario.

Por lo cual se procede a evaluar a través del MCO los betas por cada una de las actividades.

Actividad No.1. – Cultivos Agrícolas transitorios y permanentes.

```
. by ACT, sort: regress PIB K L ORF Tierra, robust
```

```
-> ACT = 1
```

```
Linear regression                Number of obs   =           54
                                F(4, 49)        =        108.73
                                Prob > F           =          0.0000
                                R-squared           =          0.9209
                                Root MSE         =          2.9e+05
```

PIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
K	291.8037	35.83536	8.14	0.000	219.7899	363.8176
L	1.430032	.1785815	8.01	0.000	1.071159	1.788905
ORF	.0315739	.0150683	2.10	0.041	.001293	.0618548
Tierra	.0000308	.000057	0.54	0.591	-.0000837	.0001454
_cons	-5872267	1682764	-3.49	0.001	-9253908	-2490625

Se puede observar que para la actividad No. 1., la influencia de cada una de las variables explicativas **K, L, ORF** impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de una elasticidad positiva, siendo probabilísticamente significativas al modelo. Sin embargo la Variable **Tierra**, no es significativa en el modelo.

Actividad No.2. – Ganadería.

-> ACT = 2

```

Linear regression                               Number of obs   =           54
                                                F(4, 49)       =           67.01
                                                Prob > F       =           0.0000
                                                R-squared     =           0.8603
                                                Root MSE     =           94609
    
```

PIB	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
K	-40.00222	40.83731	-0.98	0.332	-122.0679	42.06343
L	.6527488	.1166922	5.59	0.000	.418247	.8872505
ORF	.0519302	.0119638	4.34	0.000	.0278881	.0759723
Tierra	.0000734	.0000108	6.80	0.000	.0000517	.0000951
_cons	-851507.6	685644.2	-1.24	0.220	-2229361	526346.1

Se puede observar que para la actividad No. 2., la influencia de las variables explicativas **L**, **ORF** y **Tierra** impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria mientras que el capital **K** tiene una influencia negativa al LPIB a través de los betas calculados, no siendo este último probabilísticamente significativo al modelo.

Actividad No.3. – Pesca y Acuicultura.

-> ACT = 3

```

Linear regression                               Number of obs   =           54
                                                F(4, 49)       =           40.83
                                                Prob > F       =           0.0000
                                                R-squared     =           0.7654
                                                Root MSE     =           10884
    
```

PIB	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
K	103.9222	17.63116	5.89	0.000	68.4911	139.3534
L	.7348661	.110758	6.63	0.000	.5122896	.9574427
ORF	.0132341	.0104063	1.27	0.209	-.0076782	.0341464
Tierra	7.48e-06	1.45e-06	5.15	0.000	4.56e-06	.0000104
_cons	-215241.4	71637.73	-3.00	0.004	-359202.8	-71280.01

Se puede observar que para la actividad No. 3., la influencia de las variables explicativas **K**, **L** y **Tierra** impactan positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de las betas calculados; mientras que el volumen de operaciones de registro de facturas **ORF** no tiene una influencia sobre el PIB, ya que no es probabilísticamente significativas al modelo.

Actividad No.4. – Silvicultura y Extracción de Madera.

-> ACT = 4

```

Linear regression                Number of obs   =          54
                                F(4, 49)        =        188.97
                                Prob > F            =         0.0000
                                R-squared            =         0.9308
                                Root MSE         =        15139
  
```

PIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
K	78.37357	28.65457	2.74	0.009	20.79006	135.9571
L	.8864486	.1200432	7.38	0.000	.6452128	1.127684
ORF	.0373323	.0151367	2.47	0.017	.006914	.0677505
Tierra	.0000168	2.42e-06	6.96	0.000	.000012	.0000217
_cons	-603498.6	91730.01	-6.58	0.000	-787837	-419160.3

Se puede observar que para la actividad No. 4., la influencia de todas las variables explicativas K, L, Tierra y ORF impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través los betas calculados, ya que no son probabilísticamente significativas al modelo.

Modelo de Efectos Fijos.

Realizando el modelo linealizado a través del método de Efectos Fijos, obtenemos lo siguiente:

```

. xtreg PIB K L Tierra ORF, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =        216
Group variable: ACT                   Number of groups =         4

R-sq:                                  Obs per group:
    within = 0.8911                      min =          54
    between = 1.0000                      avg =         54.0
    overall = 0.9936                      max =          54

corr(u_i, Xb) = -0.9939                  F(4,208)        =        425.51
                                          Prob > F         =         0.0000
  
```

PIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
K	258.7048	17.30074	14.95	0.000	224.5976	292.8121
L	1.420397	.0649539	21.87	0.000	1.292345	1.54845
Tierra	.0000372	.0000112	3.32	0.001	.0000151	.0000594
ORF	.0268068	.0074172	3.61	0.000	.0121842	.0414294
_cons	-2994234	479137.3	-6.25	0.000	-3938822	-2049646
sigma_u	1642878.7					
sigma_e	167595.68					
rho	.98970045	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(3, 208) = 25.74 Prob > F = 0.0000

Nótese como todas las variables son significativas al modelo, siendo la variable Tierra la que menos impactan a la función de producción agropecuaria en el modelo. Así mismo, es evidente como las variables tienen un efecto positivo, y todas contribuyen en forma directa al PIB agropecuario.

Por lo cual se procede a evaluar a través del MCO las elasticidades por cada una de las actividades.

Actividad No.1. – Cultivos Agrícolas transitorios y permanentes.

```
. by ACT, sort : xtreg PIB K L Tierra ORF, fe
```

```
-> ACT = 1
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =          54
Group variable: ACT                   Number of groups =           1

R-sq:                                  Obs per group:
    within = 0.9209                      min =          54
    between = .                            avg =         54.0
    overall = 0.9209                      max =          54

corr(u_i, Xb) = .                        F(4, 49)        =       142.60
                                          Prob > F        =       0.0000
```

PIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
K	291.8037	34.51565	8.45	0.000	222.442	361.1655
L	1.430032	.1610057	8.88	0.000	1.106479	1.753585
Tierra	.0000308	.0000632	0.49	0.628	-.0000962	.0001579
ORF	.0315739	.0136286	2.32	0.025	.0041862	.0589616
_cons	-5872267	2160024	-2.72	0.009	-1.02e+07	-1531536
sigma_u	.					
sigma_e	285029.94					
rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(0, 49) = . Prob > F = .
```

Se puede observar que para la actividad No. 1., la influencia de cada una de las variables explicativas **K, L, ORF** impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de los betas calculados de manera positiva, siendo probabilísticamente significativas al modelo; mientras que la variable Tierra no es significativa al modelo.

Actividad No.2. – Ganadería.

-> ACT = 2

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      54
Group variable: ACT                   Number of groups =       1

R-sq:                                  Obs per group:
  within = 0.8603                       min =          54
  between = .                             avg =         54.0
  overall = 0.8603                       max =          54

F(4,49) = 75.47
corr(u_i, Xb) = .                       Prob > F = 0.0000
```

PIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
K	-40.00222	36.64504	-1.09	0.280	-113.6432	33.63874
L	.6527488	.1256911	5.19	0.000	.4001631	.9053344
Tierra	.0000734	.0000153	4.80	0.000	.0000426	.0001042
ORF	.0519302	.0123373	4.21	0.000	.0271375	.076723
_cons	-851507.6	842402.4	-1.01	0.317	-2544378	841363.3
sigma_u	.					
sigma_e	94608.945					
rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(0, 49) = . Prob > F = .

Se puede observar que para la actividad No. 2., la influencia de las variables explicativas L, ORF, Tierra impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria mientras que el capital K tiene una influencia negativa al PIB a través de los betas calculados, no siendo probabilísticamente significativo al modelo.

Actividad No.3. – Pesca y Acuicultura.

-> ACT = 3

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      54
Group variable: ACT                   Number of groups =       1

R-sq:                                  Obs per group:
  within = 0.7654                       min =          54
  between = .                             avg =         54.0
  overall = 0.7654                       max =          54

F(4,49) = 39.97
corr(u_i, Xb) = .                       Prob > F = 0.0000
```

PIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
K	103.9222	16.79126	6.19	0.000	70.17894	137.6655
L	.7348661	.1127303	6.52	0.000	.5083262	.9614061
Tierra	7.48e-06	1.79e-06	4.18	0.000	3.88e-06	.0000111
ORF	.0132341	.0116591	1.14	0.262	-.0101957	.0366639
_cons	-215241.4	86622.75	-2.48	0.016	-389316.3	-41166.48
sigma_u	.					
sigma_e	10883.554					
rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(0, 49) = . Prob > F = .

Se puede observar que para la actividad No. 3., la influencia de las variables explicativas K, L y Tierra impactan positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de las elasticidades calculadas; mientras que el volumen de operaciones de registro de facturas ORF no tiene una influencia sobre el PIB, ya que no es probabilísticamente significativas al modelo.

Actividad No.4. – Silvicultura y Extracción de Madera.

```

-> ACT = 4

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =          54
Group variable: ACT                          Number of groups =           1

R-sq:                                         Obs per group:
  within = 0.9308                             min =          54
  between = .                                  avg =          54.0
  overall = 0.9308                             max =          54

                                         F(4, 49)        =       164.81
corr(u_i, Xb) = .                               Prob > F         =       0.0000
  
```

PIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
K	78.37357	26.43993	2.96	0.005	25.24054 131.5066
L	.8864486	.1381161	6.42	0.000	.6088939 1.164003
Tierra	.0000168	2.56e-06	6.58	0.000	.0000117 .000022
ORF	.0373323	.0135519	2.75	0.008	.0100987 .0645659
_cons	-603498.6	104852.3	-5.76	0.000	-814207.3 -392790
sigma_u	.				
sigma_e	15138.957				
rho	.	(fraction of variance due to u_i)			

```

F test that all u_i=0: F(0, 49) = .                               Prob > F = .
  
```

Se puede observar que para la actividad No. 4., la influencia de todas las variables explicativas K, L, Tierra y ORF impactan positivamente al PIB a través de los betas calculados, ya que son probabilísticamente significativas al modelo.

7. MODELO 2. COBB DOUGLAS LINEALIZADO (K, L, ORF, TIERRA).

Estimando una función de producción bajo las variables ya planteadas bajo un modelo **Cobb-Douglas** tenemos:

$$PIB = A_{it} \cdot K_{it}^{\alpha} \cdot L_{it}^{\beta} \cdot ORF_{it}^{\delta} \cdot Tierra_{it}^{\theta}$$

Donde:

- PIB** = Producto Interno Bruto del sector agropecuario. – **Variable Explicada.**
- K** = Capital estimado del Sector agropecuario. – **Variable Explicativa.**
- L** = Mano de Obra estimada del sector agropecuario. – **Variable Explicativa.**
- ORF** = Operaciones de Registro de Facturas – (Contribución KT). – **Variable Explicativa.**

- A** = Factor total de la productividad.
- α** = Elasticidad producción - capital.
- β** = Elasticidad producción - trabajo.
- δ** = Elasticidad producción -operaciones de registro de facturas.
- θ** = Elasticidad producción -tierra.

Realizando una linealización de la función a través de logaritmos tenemos:

$$\ln(PIB_{it}) = \ln(A_{it}) + \alpha \cdot \ln(K_{it}) + \beta \cdot \ln(L_{it}) + \delta \cdot \ln(ORF_{it}) + \theta \cdot \ln(Tierra_{it}) + U_t$$

Donde

- α** = Elasticidad producción - capital.
- β** = Elasticidad producción - trabajo.
- δ** = Elasticidad producción -operaciones de registro de facturas.
- θ** = Elasticidad producción -tierra.

Por lo anterior se establece que $0 < \alpha, \beta, \delta, \theta < 1$

Mínimos Cuadrados Ordinarios. MCO.

Realizando este modelo a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), obtenemos lo siguiente:

```
. regress LPIB LK LL LORF LTierra, robust
```

```
Linear regression           Number of obs   =           200
                          F(4, 195)         =       44430.86
                          Prob > F           =           0.0000
                          R-squared          =           0.9989
                          Root MSE       =           .04308
```

LPIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Coef.	Std. Err.	[95% Conf. Interval]			[95% Conf. Interval]	
LK	.5669903	.0341482	16.60	0.000	.4996431	.6343376
LL	.4202263	.0371274	11.32	0.000	.3470035	.493449
LORF	.0121725	.0050265	2.42	0.016	.0022591	.0220859
LTierra	1.448618	.145989	9.92	0.000	1.160697	1.736538
_cons	-31.88897	3.475896	-9.17	0.000	-38.74415	-25.03379

Nótese como todas las variables son significativas al modelo, siendo las operaciones de registro de facturas las que menos impactan a la función de producción agropecuaria. Así mismo, es evidente como las variables tienen un efecto positivo, y todas contribuyen en forma directa al PIB agropecuario.

Por lo cual se procede a evaluar a través del MCO las elasticidades por cada una de las actividades.

Actividad No.1. – Cultivos Agrícolas transitorios y permanentes.

```
. by ACT, sort: regress LPIB LK LL LORF LTierra, robust
```

```
-> ACT = 1
```

```
Linear regression                Number of obs    =          50
                                F(4, 45)         =        104.88
                                Prob > F              =         0.0000
                                R-squared              =         0.9198
                                Root MSE           =         .03823
```

LPIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LK	1.016161	.139897	7.26	0.000	.7343939	1.297928
LL	.5574842	.0724513	7.69	0.000	.4115598	.7034087
LORF	.020822	.00924	2.25	0.029	.0022117	.0394324
LTierra	.3682169	.3648052	1.01	0.318	-.3665385	1.102972
_cons	-12.14696	7.468726	-1.63	0.111	-27.18975	2.895827

Se puede observar que para la actividad No. 1., la influencia de cada una de las variables explicativas **LK**, **LL**, **LORF** impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de una elasticidad positiva, siendo probabilísticamente significativas al modelo. Sin embargo la variable **LTierra** no es significativa al moelo.

Actividad No.2. – Ganadería.

```
-> ACT = 2
```

```
Linear regression                Number of obs    =          50
                                F(4, 45)         =         63.77
                                Prob > F              =         0.0000
                                R-squared              =         0.8484
                                Root MSE           =         .0312
```

LPIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LK	-.2411996	.1464726	-1.65	0.107	-.5362105	.0538114
LL	.2301016	.0518501	4.44	0.000	.1256702	.334533
LORF	.042149	.0083953	5.02	0.000	.0252399	.059058
LTierra	1.065459	.1615649	6.59	0.000	.7400505	1.390867
_cons	-12.84921	4.4701	-2.87	0.006	-21.85246	-3.845966

Se puede observar que para la actividad No. 2., la influencia de las variables explicativas LL, LTierra y LORF impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria mientras que el capital LK tiene una influencia negativa al LPIB a través de las elasticidades calculadas, siendo probabilísticamente significativas al modelo.

Actividad No.3. – Pesca y Acuicultura.

```

Linear regression                Number of obs   =           50
                                F(4, 45)       =          35.25
                                Prob > F            =           0.0000
                                R-squared           =           0.7351
                                Root MSE        =           .03045
  
```

LPIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LK	.369159	.0645004	5.72	0.000	.2392486	.4990694
LL	.2288151	.0603067	3.79	0.000	.1073512	.350279
LORF	.0039225	.0069261	0.57	0.574	-.0100273	.0178724
LTierra	1.013619	.1953641	5.19	0.000	.6201351	1.407102
_cons	-17.45414	4.797235	-3.64	0.001	-27.11627	-7.792012

Se puede observar que para la actividad No. 3., la influencia de las variables explicativas LK, LTierra y LL impactan positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de las elasticidades calculadas; mientras que el volumen de operaciones de registro de facturas LORF no tiene una influencia sobre el PIB, ya que no es probabilísticamente significativas al modelo.

Actividad No.4. – Silvicultura y Extracción de Madera.

-> ACT = 4

```

Linear regression                Number of obs   =           50
                                F(4, 45)       =          180.12
                                Prob > F            =           0.0000
                                R-squared           =           0.9273
                                Root MSE        =           .03815
  
```

LPIB	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LK	.2531849	.104186	2.43	0.019	.0433435	.4630263
LL	.4076125	.0596421	6.83	0.000	.2874871	.5277379
LORF	.0195112	.0091236	2.14	0.038	.0011353	.0378872
LTierra	1.798823	.258845	6.95	0.000	1.277483	2.320164
_cons	-38.15253	6.003135	-6.36	0.000	-50.24346	-26.06159

Se puede observar que para la actividad No. 4., la influencia de las variables explicativas LL, LK, LTierra, LORF impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria calculada a través de las elasticidades calculadas, ya que no son probabilísticamente significativas al modelo.

Modelo de Efectos Fijos.

Realizando el modelo linealizado derivado de la función Cobb Douglas a través del método de Efectos Fijos, obtenemos lo siguiente:

```
. xtreg LPIB LK LL LORF LTierra, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =       200
Group variable: ACT                    Number of groups =         4

R-sq:                                  Obs per group:
    within = 0.8502                      min =          50
    between = 1.0000                     avg =         50.0
    overall = 0.9988                     max =          50

corr(u_i, Xb) = 0.9960                  F(4,192)       =       272.32
                                          Prob > F       =         0.0000
```

LPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
LK	.42983	.0464295	9.26	0.000	.3382526	.5214074
LL	.3778752	.0389355	9.71	0.000	.301079	.4546714
LORF	.0130048	.0051169	2.54	0.012	.0029122	.0230975
LTierra	1.512309	.1499284	10.09	0.000	1.216591	1.808028
_cons	-31.75008	3.538081	-8.97	0.000	-38.72858	-24.77158
sigma_u	.26917358					
sigma_e	.04113139					
rho	.97718303	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(3, 192) = 7.30 Prob > F = 0.0001

Nótese como la influencia de la elasticidad de las operaciones de Registro de Facturas ORF es menos significativa para la explicación del la Producción agropecuaria cuando se mira conjuntamente. Si embargo se logra estimar una elasticidad de la producción-capital (0,42983), una elasticidad de producción – tierra de (1,512309) y elasticidad producción-trabajo (0,3778752) para la función de producción agropecuaria antes mencionada, significativas al modelo.

Por lo cual se procede a evaluar a través del modelo de Efectos Fijos las elasticidades por cada una de las actividades.

Actividad No.1. – Cultivos Agrícolas transitorios y permanentes.

```

-> ACT = 1

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       50
Group variable: ACT                       Number of groups =        1

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.9198                        min =          50
    between = .                             avg =         50.0
    overall = 0.9198                       max =          50

                                           F(4, 45)       =      129.01
corr(u_i, Xb) = .                          Prob > F       =      0.0000
  
```

LPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
LK	1.016161	.1279119	7.94	0.000	.7585332	1.273789
LL	.5574842	.0778726	7.16	0.000	.4006407	.7143277
LORF	.020822	.0097353	2.14	0.038	.0012142	.0404298
LTierra	.3682169	.3820286	0.96	0.340	-.4012281	1.137662
_cons	-12.14696	8.140699	-1.49	0.143	-28.54317	4.249251
sigma_u	.					
sigma_e	.03822675					
rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(0, 45) = . Prob > F = .

Se puede observar que para la actividad No. 1., la influencia de cada una de las variables explicativas **LK**, **IL**, **LORF** impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de una elasticidad positiva, siendo probabilísticamente significativas al modelo. Sin embargo, la Variable **LTierra** no es significativa al modelo y por lo tanto no puede decirse que contribuye a la función de producción del PIB.

Actividad No.2. – Ganadería.

```

-> ACT = 2

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       50
Group variable: ACT                       Number of groups =        1

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.8484                        min =          50
    between = .                             avg =         50.0
    overall = 0.8484                       max =          50

                                           F(4, 45)       =      62.95
corr(u_i, Xb) = .                          Prob > F       =      0.0000
  
```

LPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
LK	-.2411996	.1289007	-1.87	0.068	-.500819	.0184199
LL	.2301016	.0636826	3.61	0.001	.1018383	.3583649
LORF	.042149	.008885	4.74	0.000	.0242536	.0600444
LTierra	1.065459	.2331846	4.57	0.000	.5958009	1.535117
_cons	-12.84921	6.031167	-2.13	0.039	-24.9966	-.7018162
sigma_u	.					
sigma_e	.03120274					
rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(0, 45) = . Prob > F = .

Se puede observar que para la actividad No. 2., la influencia de las variables explicativas LL, LTierra y LORF impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria mientras que el capital LK tiene una influencia negativa al LPIB a través de las elasticidades calculadas, siendo probabilísticamente significativas al modelo.

Actividad No.3. – Pesca y Acuicultura.

```

-> ACT = 3

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       50
Group variable: ACT                       Number of groups =        1

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.7351                        min =          50
    between = .                             avg =         50.0
    overall = 0.7351                       max =          50

                                           F(4,45)        =       31.22
corr(u_i, Xb) = .                          Prob > F        =       0.0000

```

	LPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	LK	.369159	.0598674	6.17	0.000	.24858	.4897381
	LL	.2288151	.0619852	3.69	0.001	.1039705	.3536597
	LORF	.0039225	.0076578	0.51	0.611	-.0115011	.0193462
	LTierra	1.013619	.2290907	4.42	0.000	.5522063	1.475031
	_cons	-17.45414	5.60477	-3.11	0.003	-28.74273	-6.165552
	sigma_u	.					
	sigma_e	.03045499					
	rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

```

F test that all u_i=0: F(0, 45) = .                          Prob > F = .

```

Se puede observar que para la actividad No. 3., la influencia de las variables explicativas LK, LTierra y LL impactan positivamente en la contribución de la producción agropecuaria a través de las elasticidades calculadas; mientras que el volumen de operaciones de registro de facturas LORF no tiene una influencia sobre el PIB, ya que no es probabilísticamente significativas al modelo.

Actividad No.4. – Silvicultura y Extracción de Madera.

```

-> ACT = 4

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       50
Group variable: ACT                       Number of groups =        1

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.9273                        min =          50
    between = .                             avg =         50.0
    overall = 0.9273                       max =          50

                                           F(4,45)        =      143.57
corr(u_i, Xb) = .                          Prob > F        =       0.0000

```

	LPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	LK	.2531849	.1009954	2.51	0.016	.0497697	.4566001
	LL	.4076125	.070308	5.80	0.000	.2660049	.5492202
	LORF	.0195112	.0096503	2.02	0.049	.0000745	.0389479
	LTierra	1.798823	.2895866	6.21	0.000	1.215566	2.382081
	_cons	-38.15253	6.734748	-5.67	0.000	-51.71701	-24.58805
	sigma_u	.					
	sigma_e	.03815009					
	rho	.	(fraction of variance due to u_i)				

```

F test that all u_i=0: F(0, 45) = .                          Prob > F = .

```


Se puede observar que para la actividad No. 4., la influencia de las variables explicativas LL, LK, LTierra, LORF impacta positivamente en la contribución de la producción agropecuaria calculada a través de las elasticidades calculadas, ya que no son probabilísticamente significativas al modelo.

8. Prueba de Hausman.

Se establecen la hipótesis correspondiente:

H₀. Los coeficientes del modelo de efectos fijos y efectos aleatorios son iguales.

H₁. Los coeficientes del modelo de efectos fijos y efectos aleatorios son distintos.

```
. hausman fixed random
```

```
Note: the rank of the differenced variance matrix (3) does not equal the number of coefficients being tested (4); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
K	121.9568	121.9568	-7.99e-12	2.47e-06
L	1.327795	1.327795	5.93e-14	2.06e-08
ORF	.0216549	.0216549	3.09e-15	5.33e-10
Tierra	.0000578	.0000578	-6.08e-17	3.09e-12

```
b = consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg
```

```
Test: H0: difference in coefficients not systematic
```

```
chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= -0.00 chi2<0 ==> model fitted on these
data fails to meet the asymptotic
assumptions of the Hausman test;
see suest for a generalized test
```

Como la probabilidad chi2 es inferior al 5% se rechaza la hipótesis nula que establecía que los coeficientes del modelo de efectos fijos y efectos aleatorios son iguales, por lo cual se aplica para la actual modelación una estimación por **efectos fijos**.

9. Validación Estadística de los Coeficientes.

Test para Efectos Aleatorios. – Breush-Pagan Multiplicador de Lagrange (LM).

Ayuda a evaluar si se utiliza una regresión con efectos aleatorios o una regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

H₀: Las varianzas a través de las unidades de análisis son cero.

H₁: Las varianzas a través de las unidades de análisis son distintas de cero.

Esto es que no hay diferencias significativas a través de las unidades de análisis. Por lo cual

```
. xttest0
```

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects
```

```
PIB[ACT,t] = Xb + u[ACT] + e[ACT,t]
```

```
Estimated results:
```

	Var	sd = sqrt(Var)
PIB	8.16e+12	2856410
e	2.81e+10	167595.7
u	0	0

```
Test: Var(u) = 0
```

```
chibar2(01) = 0.00
```

```
Prob > chibar2 = 1.0000
```

Para este caso se acepta la hipótesis nula, por lo cual la varianzas a través de las unidades de análisis don cero, por lo cual el modelo por efectos aleatorios no debe ser utilizados para para desarrollo, o que permite establecer que puede utilizarse una regresión por mínimos cuadrados ordinarios MCO.