

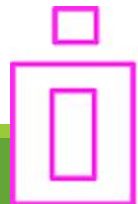
Income inequality in GVCs: proposing alternative measures in a context of vertically-integrated sectors

ROSA DUARTE^{A,B}, ADRIÁN ESPINOSA-GRACIA^{A,*}, SOFÍA JIMÉNEZ^{A,B} AND JULIO SÁNCHEZ-CHOLIZ^{A,B}

A: DEPARTMENT OF ECONOMIC ANALYSIS, UNIVERSITY OF ZARAGOZA (SPAIN)

B: AGRIFOOD INSTITUTE OF ARAGÓN (IA2)

*: CORRESPONDING AUTHOR (AESPINOSA@UNIZAR.ES)



INTERNATIONAL
INPUT-OUTPUT ASSOCIATION



I. INTRODUCTION

- Evolution and dynamics (Nelson & Winter, 1982): GVCs (Baldwin, 2006).
- Implications: Global distribution of VA (Intra- and inter-) (Chancel et al., 2022).
- Traditional Gini: Bottom-up (personal ID in origin). Top-down: Global inequality originated in global supply processes.
- Vertical integration (Pasinetti, 1973) in a MRIO.

I. INTRODUCTION (II): ANTECEDENTS

- Pasinetti embedded in the Ricardian ID tradition labor value theory (Ricardo, 1817; Marx, 1867; Sraffa, 1960). ID in global processes.
- Labor embodied in a commodity.
- Concept of exploitation as inegalitarian distribution (Morishima, 1973; Roemer, 1982).
- Wirkierman (2023): VI wage share, and relation between final demand and net product when constructing indicators at sub-system levels.
- Adaptation of Gini indexes (in labor incomes), and analysis of **sectoral and geographical inequalities**:
 1. Direct (traditional) Gini
 2. (Mixed) Gini with direct employment and VI compensations
 3. VI Gini

II. METHODOLOGY (I)

- ICIO (OCDE, 2023): 45 sectors, 77 countries, 1995-2020. TiM (Horvát et al., 2020), 61 countries. ILO.
- Aggregation to 8 sectors/technological sub-systems (Galindo-Rueda & Verger, 2016).
- Geographical classification (UN WESP).
- IO basic equations:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{y} \quad (1)$$

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y} = \mathbf{Ly} \quad (2)$$

II. METHODOLOGY (II)

- VI labor:

$$\lambda = \hat{l}L \quad (3)$$

$$\tilde{\mathbf{E}} = \lambda \hat{\mathbf{y}} \quad (4)$$

- VI compensations:

$$\tilde{\mathbf{W}} = \hat{\mathbf{w}}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\hat{\mathbf{y}} \quad (5)$$

II. METHODOLOGY (III)

- Direct Gini (1921) indexes:

$$G_1 = \left| 1 - \sum_{k=0}^{k=n-1} (E_{k+1} - E_k)(W_{k+1} + W_k) \right| = \left| \sum_{k=0}^{k=n-1} (E_{k+1} - E_k)((E_{k+1} - W_{k+1}) + (E_k - W_k)) \right| \quad (6)$$

- Mixed Gini with VI compensations:

$$G_2 = \left| 1 - \sum_{k=0}^{k=n-1} (E_{k+1} - E_k)(\tilde{W}_{k+1} + \tilde{W}_k) \right| = \left| \sum_{k=0}^{k=n-1} (E_{k+1} - E_k)((E_{k+1} - \tilde{W}_{k+1}) + (E_k - \tilde{W}_k)) \right| \quad (7)$$

- VI Gini by introducing labor embodied in (7)...

III. RESULTS (I). Sectors. Direct Gini

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Global	0.5372	0.5098	0.4944	0.5134	0.5264	0.5180	0.5141	0.5077	0.4867	0.4642	0.4390	0.3928	0.3582
1. PS	0.1706	0.1361	0.1166	0.0707	0.0747	0.0449	0.0421	0.0632	0.0646	0.0709	0.0728	0.1010	0.1314
2. ES	0.2593	0.2216	0.2092	0.2211	0.1701	0.1719	0.0798	0.0718	0.0542	0.0670	0.0654	0.0625	0.0707
3. HTI	0.4803	0.4583	0.4027	0.3972	0.4247	0.3657	0.3525	0.3410	0.3145	0.2886	0.2728	0.2356	0.2178
4. MTI	0.4801	0.4553	0.3203	0.3820	0.3463	0.3331	0.3097	0.2868	0.2665	0.2547	0.2406	0.1245	0.0773
5. LTI	0.5918	0.5322	0.5101	0.5329	0.5209	0.5191	0.4820	0.5054	0.4868	0.4162	0.3474	0.2696	0.2410
6. C	0.5305	0.4704	0.4327	0.4458	0.4803	0.4830	0.4619	0.4541	0.4194	0.3791	0.3710	0.1957	0.1694
7. HTS	0.4408	0.4256	0.4202	0.4350	0.4412	0.4435	0.4377	0.4247	0.4132	0.3963	0.3823	0.3483	0.3095
8. RS	0.5269	0.5024	0.4996	0.5259	0.5299	0.5124	0.5017	0.5191	0.5036	0.4817	0.4571	0.4251	0.3895
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Global	0.3476	0.3127	0.2859	0.2813	0.2672	0.2713	0.2764	0.2822	0.2688	0.2558	0.2675	0.2811	0.2844
1. PS	0.1509	0.1249	0.1530	0.2054	0.2247	0.2450	0.2471	0.2364	0.2275	0.2347	0.2460	0.2590	0.2772
2. ES	0.0520	0.0849	0.1457	0.1220	0.1130	0.1127	0.0954	0.0909	0.1124	0.0610	0.0620	0.0785	0.0774
3. HTI	0.1274	0.0826	0.0933	0.0738	0.2621	0.2575	0.2428	0.0388	0.2284	0.2227	0.2070	0.2023	0.2080
4. MTI	0.0701	0.0601	0.1848	0.1745	0.1702	0.1653	0.1481	0.1460	0.1371	0.1378	0.1354	0.1346	0.1340
5. LTI	0.1857	0.1719	0.1956	0.1869	0.1779	0.1724	0.1679	0.1794	0.1650	0.1754	0.1762	0.1826	0.1753
6. C	0.1771	0.1478	0.0775	0.0783	0.0883	0.1002	0.1351	0.1497	0.1530	0.1124	0.1154	0.1201	0.1116
7. HTS	0.3163	0.2983	0.2475	0.2386	0.2151	0.2283	0.2631	0.2704	0.2555	0.2571	0.2551	0.2698	0.2670
8. RS	0.3673	0.2820	0.2448	0.2452	0.2419	0.1988	0.2325	0.2183	0.2188	0.2332	0.2366	0.2614	0.2577

III. RESULTS (II). Sectors. Mixed Gini

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Global	0.5682	0.5381	0.5159	0.5300	0.5475	0.5514	0.5408	0.5391	0.5345	0.5201	0.5000	0.4758	0.4349
1. PS	0.2214	0.1903	0.1655	0.1079	0.1088	0.0957	0.0132	0.0864	0.1183	0.0979	0.1303	0.1580	0.1436
2. ES	0.3854	0.3593	0.3196	0.3902	0.3515	0.3680	0.3831	0.3556	0.3386	0.3261	0.3110	0.3000	0.2510
3. HTI	0.4471	0.4248	0.3986	0.4317	0.4132	0.3753	0.3424	0.3275	0.2996	0.2727	0.2566	0.2351	0.2040
4. MTI	0.3714	0.3909	0.3884	0.4381	0.4432	0.4389	0.4400	0.4420	0.4229	0.4157	0.3886	0.3672	0.3229
5. LTI	0.4597	0.4257	0.3305	0.3814	0.3839	0.3789	0.3740	0.3723	0.3547	0.3195	0.2116	0.1831	0.1516
6. C	0.4465	0.4119	0.3599	0.3802	0.4352	0.4581	0.4056	0.3743	0.3436	0.2928	0.2634	0.2339	0.1263
7. HTS	0.4472	0.4277	0.4067	0.4298	0.4416	0.4411	0.4448	0.4417	0.4286	0.4250	0.4026	0.3912	0.3469
8. RS	0.5228	0.5102	0.5029	0.5272	0.5357	0.5322	0.5339	0.5341	0.5212	0.5111	0.4816	0.4665	0.4406
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Global	0.4022	0.3964	0.3583	0.3276	0.3211	0.3072	0.3045	0.3315	0.3231	0.2968	0.2945	0.2940	0.3136
1. PS	0.1409	0.1018	0.0969	0.0947	0.0847	0.0912	0.0994	0.1110	0.1177	0.1316	0.1605	0.1715	0.1971
2. ES	0.1038	0.0887	0.1015	0.1127	0.1327	0.1437	0.1876	0.2425	0.1767	0.2168	0.2634	0.2731	0.2594
3. HTI	0.1790	0.0846	0.0969	0.2653	0.2616	0.2543	0.2421	0.2166	0.2200	0.2124	0.1882	0.1845	0.1780
4. MTI	0.2324	0.2403	0.1779	0.1167	0.0676	0.1278	0.0753	0.0934	0.0981	0.0993	0.1009	0.1187	0.0978
5. LTI	0.1466	0.1583	0.1352	0.1227	0.1209	0.1133	0.1140	0.1139	0.1109	0.1084	0.1058	0.1179	0.1121
6. C	0.1245	0.0887	0.0888	0.0903	0.0921	0.0887	0.0828	0.0931	0.1051	0.0984	0.0941	0.1075	0.1186
7. HTS	0.3196	0.3318	0.2967	0.2449	0.2497	0.2203	0.2257	0.2667	0.2588	0.2563	0.2570	0.2570	0.2647
8. RS	0.3977	0.3725	0.3457	0.2520	0.2609	0.2421	0.2044	0.2308	0.2475	0.2404	0.2455	0.2569	0.2763

III. III. RESULTS (III). Sectors. VI Gini

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Global	0.5326	0.5039	0.4827	0.4959	0.5090	0.5071	0.5007	0.4941	0.4828	0.4640	0.4402	0.4151	0.3764
1. PS	0.1168	0.1041	0.0830	0.0216	0.0403	0.0469	0.0385	0.0613	0.0486	0.0930	0.0615	0.0878	0.0889
2. ES	0.3781	0.3592	0.3171	0.3850	0.3566	0.3702	0.3825	0.3469	0.3106	0.2871	0.2776	0.2607	0.2296
3. HTI	0.4737	0.4554	0.4214	0.4328	0.4143	0.3874	0.3579	0.3347	0.3049	0.2730	0.2482	0.2354	0.2101
4. MTI	0.4157	0.4238	0.4266	0.4582	0.4621	0.4525	0.4575	0.4469	0.4281	0.4058	0.3732	0.3546	0.3252
5. LTI	0.4852	0.4650	0.3747	0.4145	0.4182	0.4079	0.4112	0.4051	0.3831	0.3568	0.2502	0.2158	0.1931
6. C	0.4776	0.4383	0.3808	0.3772	0.4004	0.3516	0.3427	0.3131	0.2770	0.2501	0.2294	0.2049	0.0880
7. HTS	0.5147	0.5010	0.4781	0.4939	0.5019	0.4916	0.4955	0.4890	0.4713	0.4488	0.4229	0.4087	0.3590
8. RS	0.5723	0.5539	0.5409	0.5556	0.5591	0.5533	0.5553	0.5457	0.5295	0.5153	0.4894	0.4688	0.4424
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Global	0.3361	0.3233	0.2862	0.2524	0.2492	0.2331	0.2353	0.2615	0.2634	0.2499	0.2528	0.2538	0.2697
1. PS	0.1010	0.1171	0.1126	0.1397	0.1670	0.1795	0.1908	0.2125	0.2099	0.2145	0.2218	0.2261	0.2350
2. ES	0.1274	0.1106	0.0991	0.1145	0.1264	0.1374	0.1488	0.1622	0.1416	0.1353	0.1465	0.1527	0.1492
3. HTI	0.1922	0.0498	0.0373	0.1683	0.1666	0.1508	0.1478	0.1404	0.1378	0.1237	0.1217	0.1207	0.1157
4. MTI	0.2738	0.2938	0.2507	0.1963	0.1791	0.2118	0.1867	0.1944	0.1824	0.1723	0.1625	0.1864	0.1761
5. LTI	0.1806	0.1861	0.1418	0.1301	0.1313	0.1271	0.1259	0.1271	0.1165	0.1068	0.1061	0.1200	0.1129
6. C	0.0689	0.0477	0.1522	0.1381	0.1120	0.1048	0.0988	0.0809	0.0811	0.0746	0.0645	0.0662	0.0721
7. HTS	0.3293	0.3401	0.2986	0.2389	0.2431	0.2075	0.2163	0.2538	0.2547	0.2513	0.2454	0.2449	0.2545
8. RS	0.4006	0.3755	0.3422	0.2575	0.2641	0.2590	0.2422	0.2790	0.2778	0.2627	0.2657	0.2792	0.2998

Figure 1. Global Ginis, sectoral

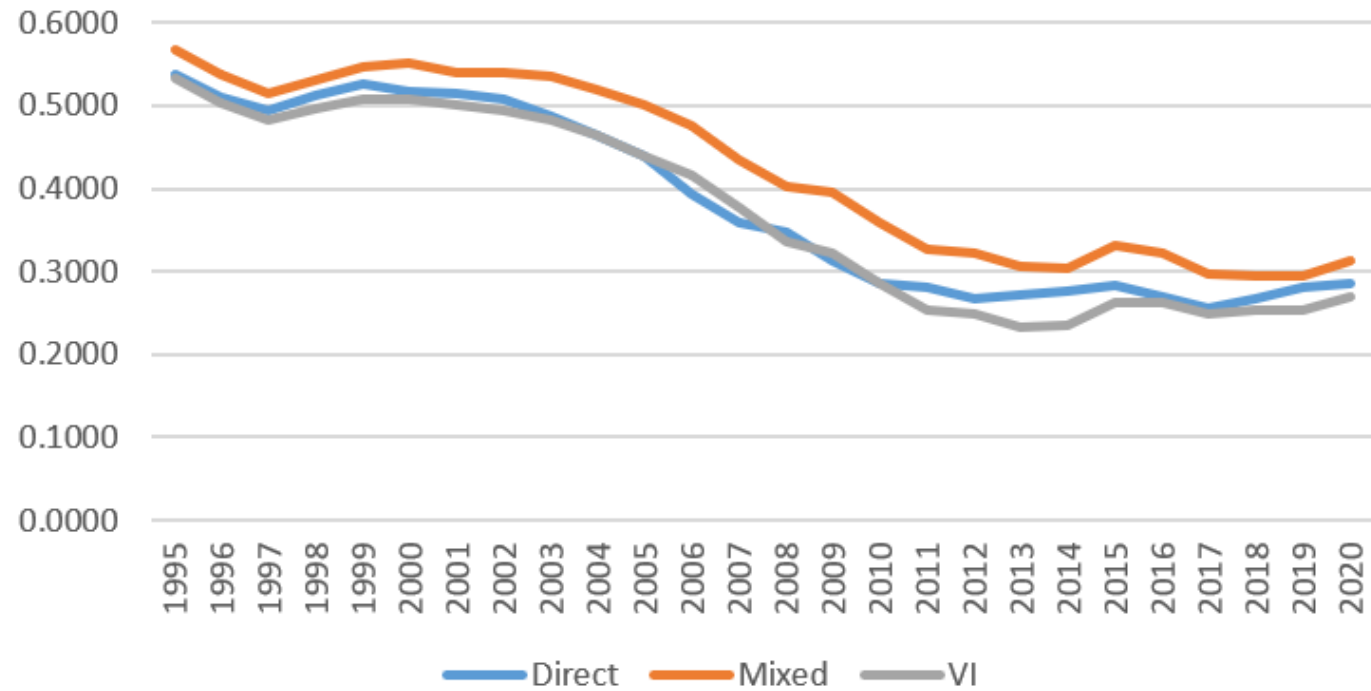
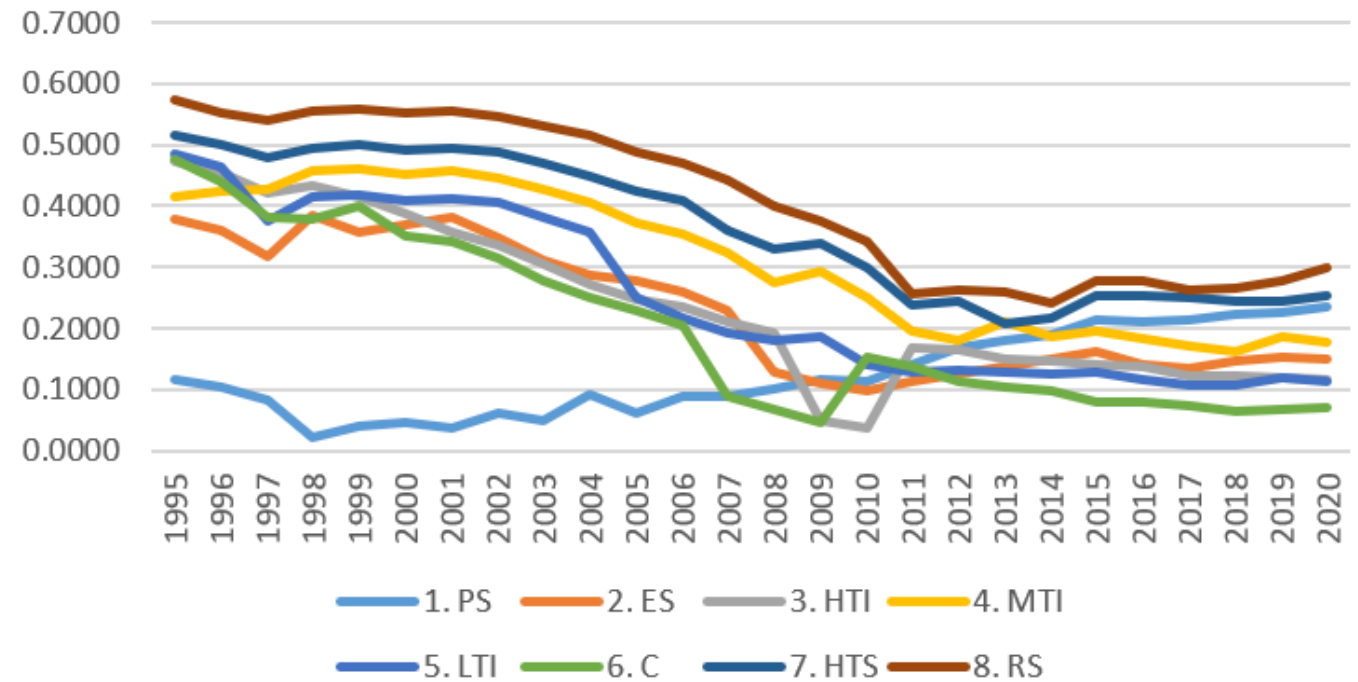


Figure 2. VI Ginis, sectoral



IV. RESULTS (I). Areas.

Table A.1. Country sample and classification

<u>DEVELOPED</u>		<u>LATAM</u>	<u>ASIA</u>		<u>MENA</u>
EU-27	USA	ARG	CHN	PHL	EGY
CHE	CAN	BRA	IDN	RUS	ISR
ISL	AUS	CHL	IND	SGP	SAU
NOR	NZL	COL	JPN	THA	TUR
UK	ZAF	CRI	KAZ	TWN	
UKR		MEX	KOR	VNM	
		PER	MYS		

IV. RESULTS (II). Sectors. Direct Gini

Direct	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Global	0.5181	0.5078	0.4995	0.4675	0.4634	0.4642	0.4457	0.4525	0.4556	0.4650	0.4618	0.4564	0.4570
Developed	0.6528	0.6444	0.6393	0.6164	0.6011	0.6101	0.5814	0.5893	0.5794	0.5806	0.5863	0.5796	0.5807
Asia	0.3993	0.3811	0.3602	0.2521	0.2471	0.2315	0.2281	0.2219	0.2139	0.2135	0.1974	0.1862	0.1804
LatAm	0.7877	0.7840	0.7755	0.7595	0.7644	0.7757	0.7573	0.7858	0.7807	0.7752	0.7634	0.7561	0.7500
MENA	0.2327	0.2215	0.2230	0.2419	0.2412	0.2396	0.2161	0.2131	0.2482	0.2908	0.3002	0.3039	0.3170
Direct	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Global	0.4639	0.4506	0.4421	0.4486	0.4402	0.4336	0.4360	0.3723	0.3702	0.3957	0.3994	0.3950	0.3589
Developed	0.5457	0.5724	0.5879	0.6007	0.5996	0.5919	0.5828	0.5652	0.5588	0.5738	0.5528	0.5423	0.5356
Asia	0.2856	0.2652	0.2173	0.2031	0.1858	0.1890	0.1920	0.0687	0.0560	0.1316	0.1316	0.2446	0.0473
LatAm	0.7453	0.7128	0.7128	0.7156	0.7091	0.7043	0.7040	0.7000	0.6934	0.6876	0.6824	0.6788	0.6864
MENA	0.2788	0.2522	0.2502	0.2752	0.2664	0.2494	0.2653	0.1554	0.1726	0.1897	0.2310	0.1141	0.1662

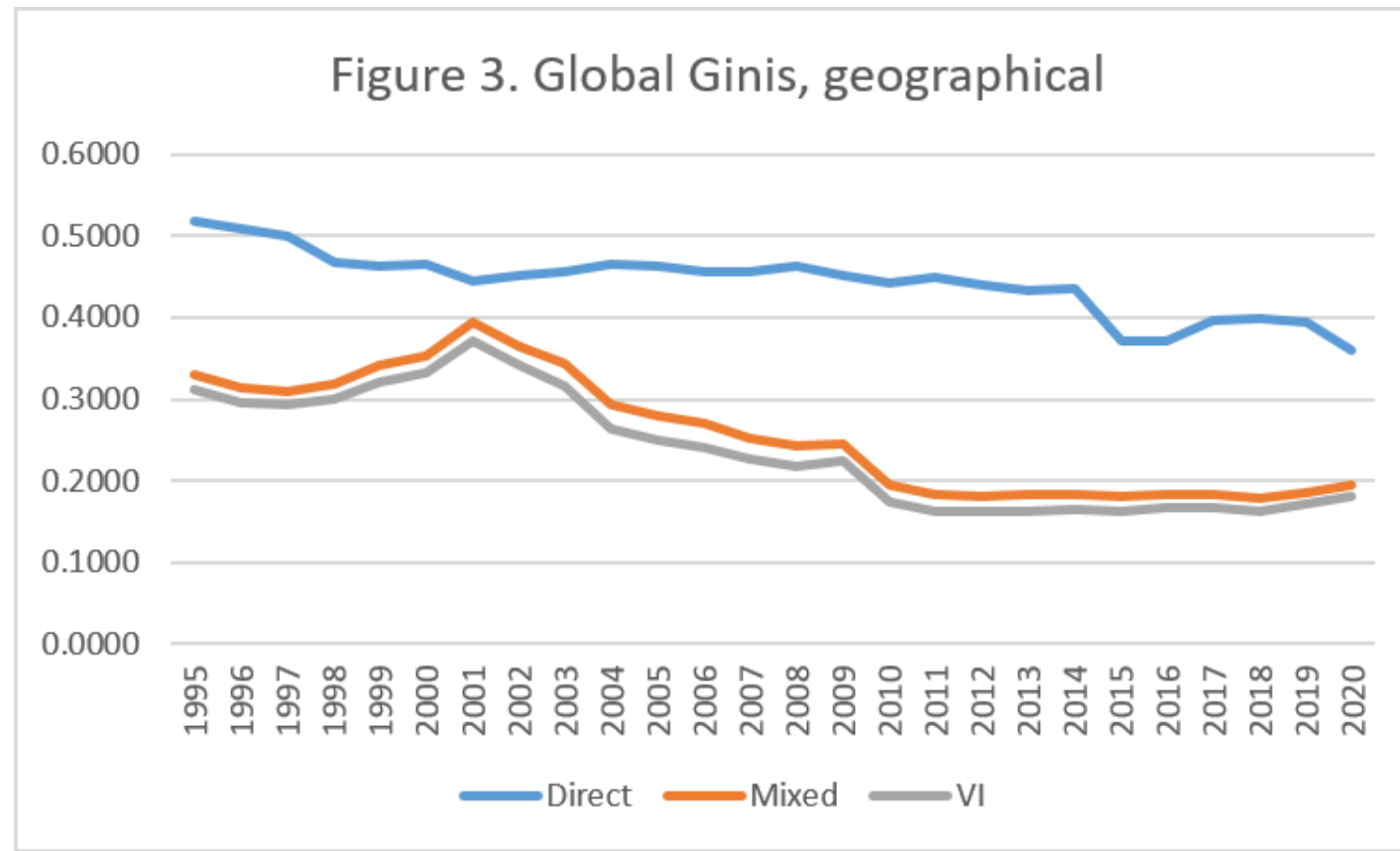
IV. RESULTS (III). Sectors. Mixed Gini

Direct	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Global	0.3290	0.3135	0.3099	0.3192	0.3408	0.3528	0.3938	0.3647	0.3430	0.2932	0.2793	0.2695	0.2525
Developed	0.4960	0.4921	0.4951	0.5034	0.5133	0.5415	0.5414	0.5276	0.4772	0.4478	0.4330	0.4211	0.3821
Asia	0.5900	0.5430	0.5229	0.5538	0.5689	0.5616	0.5325	0.4708	0.4595	0.4337	0.3949	0.3734	0.3298
LatAm	0.0368	0.0275	0.0316	0.0378	0.0951	0.1147	0.1642	0.2598	0.2338	0.0973	0.0748	0.0639	0.0543
MENA	0.1933	0.1913	0.1900	0.1820	0.1857	0.1934	0.3371	0.2008	0.2016	0.1939	0.2146	0.2197	0.2439
Direct	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Global	0.2427	0.2448	0.1956	0.1839	0.1800	0.1824	0.1830	0.1802	0.1837	0.1827	0.1790	0.1846	0.1941
Developed	0.3614	0.3892	0.3637	0.3441	0.3690	0.3758	0.3898	0.4414	0.4448	0.4251	0.4133	0.4227	0.4381
Asia	0.3317	0.3274	0.1292	0.1262	0.1197	0.1281	0.1284	0.1030	0.1040	0.1044	0.1251	0.1289	0.1468
LatAm	0.0460	0.0591	0.0891	0.0966	0.0655	0.0548	0.0595	0.0413	0.0308	0.0384	0.0264	0.0300	0.0393
MENA	0.2319	0.2034	0.2003	0.1687	0.1656	0.1707	0.1543	0.1353	0.1551	0.1627	0.1512	0.1566	0.1521

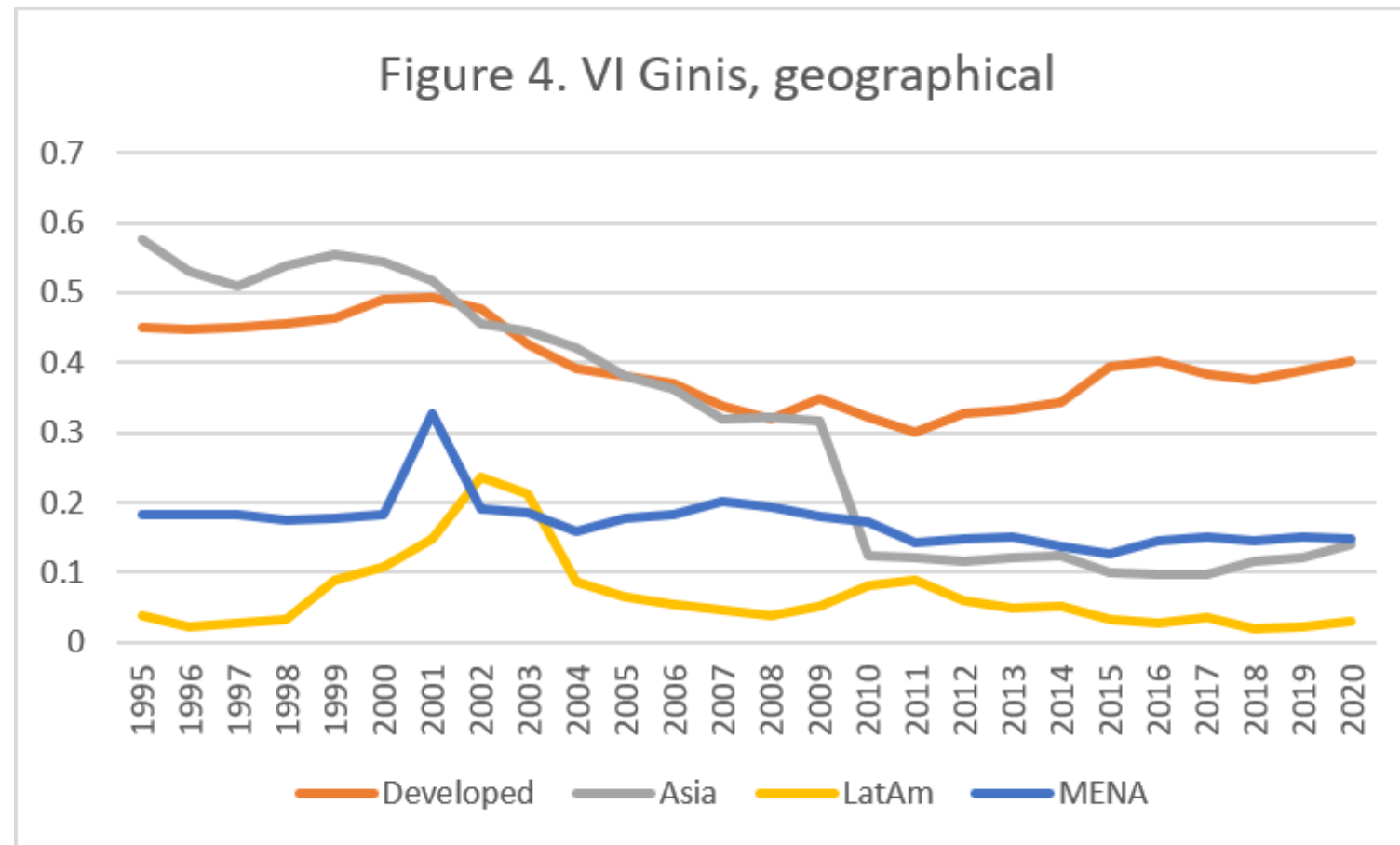
IV. RESULTS (IV). Sectors. VI Gini

Direct	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Global	0.3113	0.2955	0.2928	0.3004	0.3211	0.3315	0.3709	0.3403	0.3173	0.2640	0.2507	0.2414	0.2261
Developed	0.4494	0.4474	0.4502	0.4559	0.4642	0.4902	0.4940	0.4780	0.4267	0.3914	0.3796	0.3698	0.3375
Asia	0.5754	0.5296	0.5100	0.5380	0.5535	0.5447	0.5158	0.4562	0.4454	0.4201	0.3816	0.3609	0.3198
LatAm	0.0371	0.0228	0.0285	0.0326	0.0900	0.1089	0.1475	0.2370	0.2115	0.0859	0.0644	0.0535	0.0450
MENA	0.1834	0.1823	0.1825	0.1751	0.1768	0.1822	0.3262	0.1901	0.1856	0.1584	0.1773	0.1815	0.2019
Direct	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Global	0.2176	0.2241	0.1745	0.1630	0.1617	0.1633	0.1639	0.1635	0.1678	0.1666	0.1636	0.1709	0.1805
Developed	0.3178	0.3486	0.3210	0.3000	0.3263	0.3333	0.3434	0.3953	0.4019	0.3843	0.3751	0.3887	0.4024
Asia	0.3213	0.3175	0.1241	0.1207	0.1146	0.1222	0.1228	0.0989	0.0983	0.0981	0.1162	0.1213	0.1395
LatAm	0.0384	0.0513	0.0810	0.0890	0.0594	0.0486	0.0526	0.0331	0.0272	0.0348	0.0190	0.0224	0.0315
MENA	0.1929	0.1788	0.1719	0.1422	0.1466	0.1492	0.1367	0.1267	0.1439	0.1492	0.1443	0.1514	0.1485

IV. RESULTS (V). Areas.



IV. RESULTS (VI). Areas.



V. CONCLUSIONS

- It can be relevant to include VI measures when analyzing inequalities embedded in global supply processes.
- High inequalities in Developed area, Services and Low-tech industries.
- Direct Ginis can undervalue inequality in sectors with low technological contents, especially in services (off-shoring and concentration of income in origin countries?).
- Direct Ginis underestimate inequality when analyzing sectors, but the contrary happens when studying geographical areas.

Thank you very much for your attention!



INTERNATIONAL
INPUT-OUTPUT ASSOCIATION

